

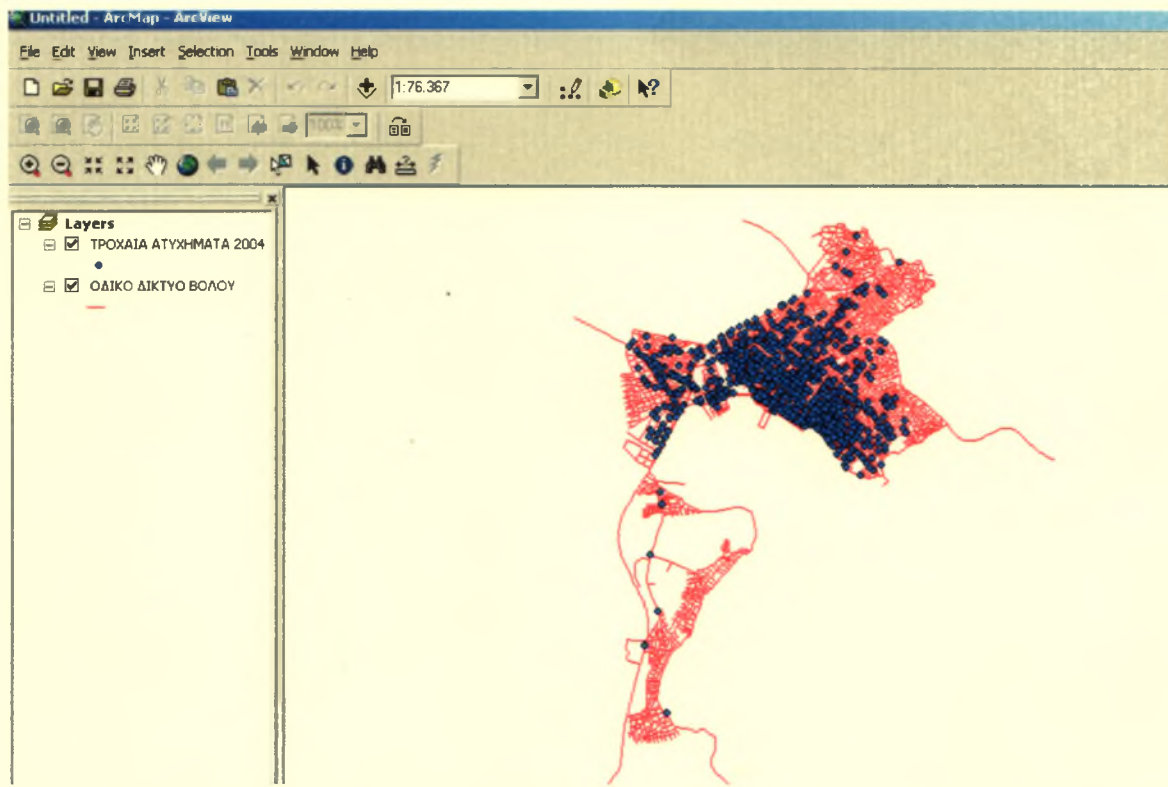


ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ, ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ & ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ  
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ.  
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟΝ ΔΗΜΟ ΒΟΛΟΥ**

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΓΟΥΓΟΥΛΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:  
ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ν. ΦΩΤΗΣ  
ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2006 - ΒΟΛΟΣ



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 3751/1  
Ημερ. Εισ.: 09-02-2006  
Δωρεά: Συγγραφέα  
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΜΧΠΠΑ  
2006  
ΓΟΥ

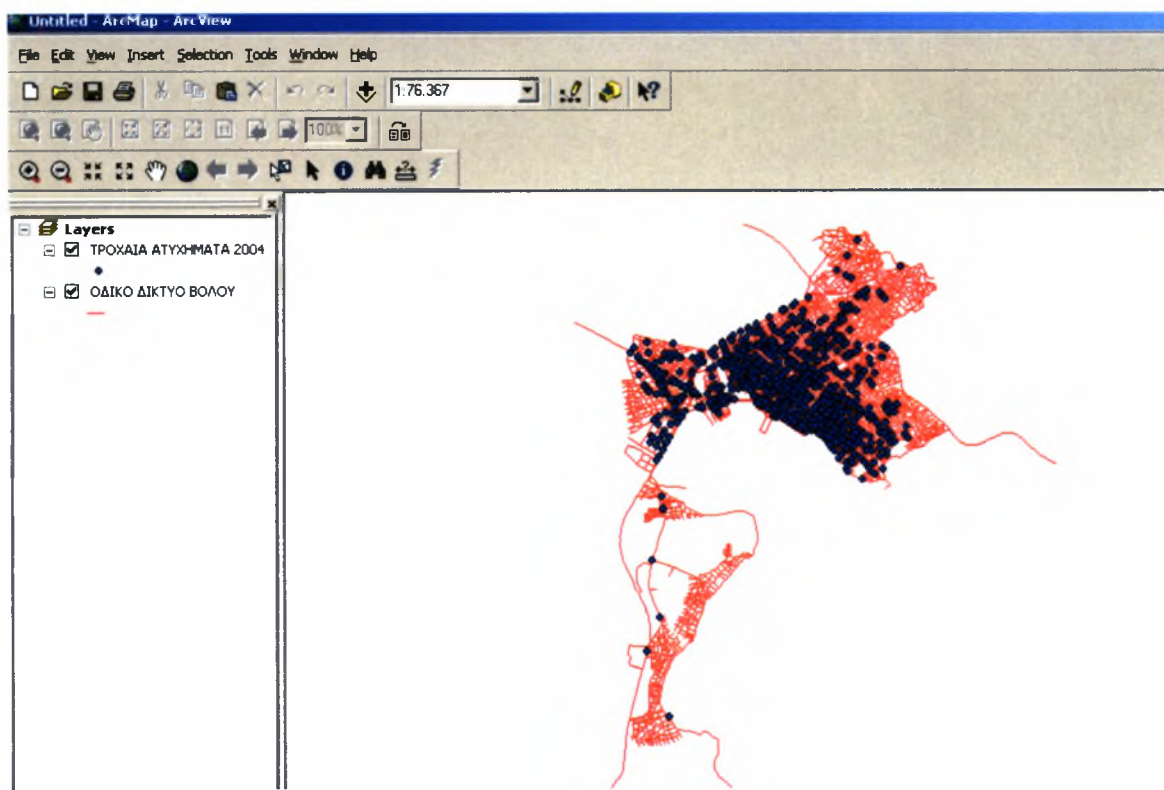


ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ, ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ & ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ  
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ.  
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟΝ ΔΗΜΟ ΒΟΛΟΥ**

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΓΟΥΓΟΥΛΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:  
ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ν. ΦΩΤΗΣ  
ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2006-ΒΟΛΟΣ

**Αφιερωμένη στους αγαπημένους μου γονείς και στην**

**αγαπημένη μου γιαγιά**

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Στο πλαίσιο της διπλωματικής μου εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω πρώτα από όλους τους γονείς μου, **κ. Γουγούλα Δημήτριο και κ. Γουγούλα Δράμη Αθανασία**, *την* γιαγιά μου κ. Γουγούλα Γκουγκουλή Ευαγγελία καθώς και τον αδερφό μου Γουγούλα Κωνσταντίνο, *για την* **σημαντική** οικονομική και ψυχολογική βοήθεια που μου παρείχαν κατά τη διάρκεια των σπουδών μου στο τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βόλο.

Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω τον *επιβλέποντα* καθηγητή της διπλωματικής μου εργασίας κ. Φώτη Γεώργιο, επίκουρο καθηγητή του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας για τις πολύτιμες οδηγίες και συμβουλές του. Ακόμη τον υποψήφιο διδάκτορα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας κ. Τσομπάνογλου Στυλιανό για την πολύτιμη βοήθεια του και τις οδηγίες του. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την τροχαία Δήμου Βόλου καθώς και την τροχαία Αττικής για τα πολύτιμα στοιχεία που μου παρείχαν. Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Μπάτσο Ιωσήφ υπάλληλο της Marathon Data Systems για τις οδηγίες του. Κατά τη διάρκεια των σπουδών μου έκανα πολλές γνωριμίες και φιλίες. Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους συμφοιτητές μου Λιάπη Λεωνίδα, Πλατανιά Περικλή, Ηλία Κυπαρισσία (Σίσσυ), Παπαδοπούλου Ελένη, Μπούλτη Γεώργιο, Ιωσηφίδη Ελευθέριο για την φιλική τους συμπαράσταση.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<u>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ, ΠΙΝΑΚΩΝ, ΣΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΩΝ</u>	<u>5</u>
<u>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</u>	<u>6</u>
<u>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u>	<u>7</u>
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΩΡΟΥ</u>	<u>15</u>
<u>1.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΩΡΟΥ</u>	<u>15</u>
<u>1.1.1 ΟΡΙΣΜΟΙ</u>	<u>15</u>
<u>1.1.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ</u>	<u>17</u>
<u>1.1.2.1 ΧΩΡΙΚΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ</u>	<u>17</u>
<u>1.1.2.2 ΧΩΡΙΚΗ ΚΑΙ ΜΗ ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ</u>	<u>18</u>
<u>1.1.2.3 ΧΩΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ</u>	<u>20</u>
<u>1.1.2.4 ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ</u>	<u>23</u>
<u>1.1.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΩΡΟΥ</u>	<u>23</u>
<u>1.1.3.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</u>	<u>24</u>
<u>1.1.3.2 ΕΞΗΓΗΣΗ</u>	<u>25</u>
<u>1.1.3.3 ΠΡΟΒΛΕΨΗ</u>	<u>26</u>
<u>1.1.3.4 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ</u>	<u>27</u>
<u>1.1.3.5 Η ΧΡΗΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ</u>	<u>27</u>
<u>1.1.3.6 ΣΤΑΔΙΑ ΔΟΜΗΣΗΣ ΜΟΝΤΕΛΩΝ</u>	<u>28</u>
<u>1.1.4 ΕΙΔΗ ΧΩΡΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗ</u>	<u>30</u>
<u>1.2 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ</u>	<u>33</u>
<u>1.2.1 ΟΡΙΣΜΟΙ</u>	<u>33</u>
<u>1.2.2 ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΕΝΟΣ Γ.Σ.Π.</u>	<u>35</u>
<u>1.2.3 ΤΑ ΜΕΡΗ ΕΝΟΣ Γ.Σ.Π.</u>	<u>36</u>
<u>1.2.3.1 ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ</u>	<u>37</u>
<u>1.2.3.2 ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ</u>	<u>37</u>
<u>1.2.3.3 ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ</u>	<u>38</u>
<u>1.2.4 ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΤΑ Γ.Σ.Π.</u>	<u>39</u>
<u>1.2.4.1 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ</u>	<u>39</u>
<u>1.2.4.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΠΟ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ</u>	<u>40</u>
<u>1.2.4.3 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ</u>	<u>41</u>
<u>1.2.4.4 ΑΝΑΛΥΣΗ</u>	<u>43</u>
<u>1.2.4.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</u>	<u>46</u>
<u>1.2.5 ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ</u>	<u>47</u>
<u>1.3 ΧΩΡΟΘΕΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ</u>	<u>49</u>
<u>1.3.1 Η ΘΕΣΗ ΣΤΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ</u>	<u>49</u>
<u>1.3.2 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΕΩΝ-ΚΑΤΑΝΟΜΩΝ</u>	<u>52</u>
<u>1.3.3 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΘΕΣΗΣ</u>	<u>53</u>
<u>1.3.4 ΜΟΝΤΕΛΑ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΕΩΝ-ΚΑΤΑΝΟΜΩΝ</u>	<u>53</u>
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΑΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΣΕ ΑΛΛΕΣ ΧΩΡΕΣ</u>	<u>55</u>
<u>2.1 ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ GIS ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΧΩΡΙΚΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΟΔΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗ ΔΥΤΙΚΗ ΑΛΓΕΡΙΑ</u>	<u>55</u>
<u>2.2 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΠΟΘΕΣΙΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ LA CROSSE ΤΟΥ WISCONSIN ΤΩΝ Η.Π.Α.</u>	<u>56</u>
<u>2.3 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΤΟΠΟΘΕΣΙΩΝ ΣΕ ΔΡΟΜΟΥΣ ΜΕΣΩ ΤΟΥ GIS: ΜΙΑ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΔΡΟΜΟΥ ΣΤΗ ΔΙΑΔΡΟΜΗ ISPARTA-ANTALYA ΤΗΣ ΤΟΥΡΚΙΑΣ</u>	<u>57</u>
<u>2.4 ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΟΝΤΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ: ΜΕ ΕΙΔΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΗ ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΤΑΚΤΙΚΗ ΟΔΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ (ΛΟΝΔΙΝΟ, ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ)</u>	<u>58</u>

2.5	ΕΝΔΟ-ΑΣΤΙΚΗ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΚΑΙ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΟΔΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ GIS:ΕΝΑ ΒΕΛΓΙΚΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ	62
2.6	ΒΑΣΙΣΜΕΝΟ ΣΕ GIS ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΓΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΟΔΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ (ΟΝΤΑΡΙΟ, Η.Π.Α.)	63
2.7	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΟΔΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟΥ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ(GIS) ΣΤΟ ΜΕΤΡΟ ΤΗΣ ΜΑΝΙΛΑ(ΦΙΛΛΙΠΙΝΕΣ)	64
2.8	ΜΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΔΡΟΜΟΥΣ ΤΑΧΕΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΣΤΗ ΣΙΓΚΑΠΟΥΡΗ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ GIS	65
2.9	ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΣΩ ΟΔΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΟΥ ILLINOIS ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ URBANA-CHAMPAIGN(Η.Π.Α.)	67
2.10	Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΓΕΩΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΥΣΕΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΥΝΤΑΙΡΙΑΣΜΟΥ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΝ ΤΟΥ ArcGIS	69
2.11	ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ: ΜΙΑ ΧΩΡΙΚΑ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	70
2.12	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ArcInfo. ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	71
2.13	ΤΟ GIS ΩΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗΣ ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	72
	<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:ΤΡΟΧΑΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ</b>	<b>74</b>
3.1	ΤΑ ΑΙΤΙΑ	74
3.1.1	ΤΟ ΟΧΗΜΑ	74
3.1.2	Η ΟΔΟΣ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	75
3.1.3	ΟΙ ΧΡΗΣΤΕΣ ΤΗΣ ΟΔΟΥ	76
3.1.4	ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΚΑΘΕ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ	76
3.2.	ΦΟΡΕΙΣ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ	77
3.2.1	ΕΛΛΑΔΑ	77
3.2.1.1	ΥΠΕΧΩΔΕ	77
3.2.1.2	ΥΜΕ	78
3.2.1.3	ΤΡΟΧΑΙΑ(ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΤΑΞΗΣ)	78
3.2.1.4	ΕΣΥΕ	78
3.2.1.5	ΕΝΩΣΗ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ	79
3.2.1.6	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ	79
3.2.1.7	ΛΟΙΠΑ ΑΕΙ	79
3.2.2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ	80
3.3	ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΣΥΜΒΑΣΕΙΣ	80
3.3.1	ΚΩΔΙΚΑΣ ΟΔΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	80
3.3.2	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΑΣΦΑΛΙΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	81
3.3.3	ΔΙΕΘΝΗΣ ΣΥΜΦΩΝΙΑ ΤΗΣ ΒΙΕΝΝΗΣ	82
3.4	ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΩΝ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	82

3.5 ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	86
3.5.1 ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ	86
3.5.2 ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	88
3.6 ΤΡΟΧΑΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ	89
3.6.1 ΝΕΚΡΟΙ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ ΑΠΟ ΤΟ 1992 ΩΣ ΤΟ 2002	89
3.6.2 ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ ΤΙΣ ΔΥΟ ΤΕΛΕΥΤΑΙΕΣ ΔΕΚΑΕΤΙΕΣ	94
3.7 ΤΡΟΧΑΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	97
3.7.1 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ Ε.Σ.Υ.Ε. ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥΣ	97
3.7.2 ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΝΑ ΝΟΜΟ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΧΑΡΤΩΝ	101
3.7.3 ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΝΑ ΔΗΜΟ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΧΑΡΤΩΝ	123
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:ΕΦΑΡΜΟΓΗ:ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΒΟΛΟΥ ΕΤΟΥΣ 2004</b>	<b>141</b>
4.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ:ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ	141
4.1.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ-ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	141
4.1.2 ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ	142
4.1.3 ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	143
4.1.4 ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ	144
4.2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΠΗΓΕΣ	144
4.2.1 ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ	144
4.2.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ-ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ	145
4.2.3 ΥΠΟΒΑΘΡΟ	146
4.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΓΕΩΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ	147
4.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΧΑΡΤΩΝ	155
4.4.1 ΧΩΡΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ	155
4.4.2 ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ	183
4.4.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ	189
4.5 ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ	205
4.5.1 ΤΡΟΧΑΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΑΝΑ ΖΩΝΗ	205
4.5.2 ΠΥΚΝΟΤΗΤΕΣ-ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΣΗΜΕΙΑ	207
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	<b>215</b>
5.1 ΠΟΙΟ ΗΤΑΝ ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ	215
5.2 ΠΩΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΤΗΚΕ	215
5.3 ΘΕΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ	216
5.4 ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΞΕΛΙΞΗ	216
5.5 ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ GIS:ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ	216
5.5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	216



5.5.2 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΤΟ GIS	218
5.6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΣΧΟΛΙΑ 3 <sup>ου</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	222
5.7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΣΧΟΛΙΑ 4 <sup>ου</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ:ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	224
5.8 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	227

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	228
--------------	-----

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ:ΠΙΝΑΚΑΣ-ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ  
ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΒΟΛΟΥ ΤΟ ΕΤΟΣ 2004

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ, ΠΙΝΑΚΩΝ, ΣΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΧΑΡΤΗΣ	ΣΕΛΙΔΑ	ΧΑΡΤΗΣ	ΣΕΛΙΔΑ	ΠΙΝΑΚΑΣ	ΣΕΛΙΔΑ	ΣΧΗΜΑ	ΣΕΛΙΔΑ	ΕΙΚΟΝΑ	ΣΕΛΙΔΑ
1	158	31	106	1	20	1	12	1	146
2	160	32	107	2	20	2	42	2	149
3	161	33	108	3	22	3	45	3	150
4	162	34	109	4	76	4	90	4	151
5	163	35	112	5	83	5	91	5	152
6	164	36	113	6	84	6	91	6	152
7	165	37	114	7	85	7	92	7	153
8	166	38	115	8	142	8	92	8	153
9	167	39	116	9	155	9	93	9	154
10	168	40	117	10	183	10	94		
11	169	41	118	11	194	11	95		
12	170	42	119	12	195	12	95		
13	172	43	110	13	195	13	96		
14	173	44	111	14	196	14	96		
15	174	45	120	15	196	15	97		
16	175	46	121	16	197	16	98		
17	178	47	123	17	197	17	98		
18	179	48	124	18	198	18	99		
19	171	49	125	19	198	19	99		
20	181	50	126	20	199	20	100		
21	176	51	127	21	199	21	100		
22	180	52	128	22	200	22	142		
23	159	53	129	23	200	23	156		
24	205	54	130	24	201	24	184		
25	209	55	131	25	201	25	187		
26	210	56	132	26	202	26	188		
27	102	57	133	27	202	27	189		
28	103	58	134	28	203	28	193		
29	104	59	135	29	203	29	194		
30	105	60	136	30	206	30	204		
		61	137	31	212	31	204		
		62	138						
		63	212						

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το ότι σπούδασα στον Βόλο και έμεινα σε αυτόν πάνω από 5 χρόνια ήθελα να κάνω κάτι που να σχετίζεται με αυτόν. Επειδή μου άρεσαν τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών και η σύγχρονη τεχνολογία επιλέχθηκε τελικά, και αφού βρέθηκαν τα στοιχεία-δεδομένα για να γίνει η ανάλυση και η επεξεργασία, το θέμα της χωρικής ανάλυσης τροχαίων ατυχημάτων στο Δήμο Βόλου με χρήση γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών. Τα τροχαία ατυχήματα είναι ένα σημαντικό πρόβλημα του 21ου αιώνα που θα επιδεινωθεί αν δεν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα. Η παρούσα διπλωματική εργασία αναλύει χωρικά το φαινόμενο των τροχαίων ατυχημάτων στο δήμο Βόλου και αναδεικνύονται επικίνδυνες οδοί και σημεία που πρέπει να προσεχθούν και να αστυνομευτούν από την τροχαία Βόλου. Στο πρώτο κεφάλαιο υπάρχει το θεωρητικό κομμάτι της εργασίας που μιλάει για την χωρική ανάλυση και τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών δίνοντας ορισμούς και έννοιες. Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται εργασίες με το ίδιο θέμα τις παρούσας διπλωματικής εργασίας που έγιναν σε αστικές περιοχές σε άλλες χώρες του κόσμου και βρέθηκαν μετά από έρευνα στο internet. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται στατιστικά στοιχεία τροχαίων ατυχημάτων, παθόντων προσώπων στην Ελλάδα και στην Ευρωπαϊκή Ένωση καθώς υπολογίζονται δείκτες χωροθέτησης τροχαίων ατυχημάτων και παθόντων προσώπων στην Ελλάδα ανά νομό και στο νομό Μαγνησίας ανά δήμο. Παρουσιάζονται και οι παράγωγοι χάρτες. Στο τέταρτο κεφάλαιο είναι η εφαρμογή στο Δήμο Βόλου της χωρικής ανάλυσης των τροχαίων ατυχημάτων το 2004 και αφού υπολογίζονται και απεικονίζονται σε χάρτες οι χωρικοί μέσοι και οι τυπικές αποστάσεις ανά μήνα, τρίμηνο, εξάμηνο και έτος υπολογίζεται και ο δείκτης D και γίνεται ανάλυση απόστασης από γειτονικό σημείο για να δειχτεί το είδος του σημειακού χωρικού προτύπου που έχουμε στο Δήμο Βόλου που είναι σε κάθε περίπτωση το ομαδοποιημένο χωρικό σημειακό πρότυπο, δηλαδή τα τροχαία ατυχήματα συγκεντρωμένα στο κέντρο του χάρτη και της πόλης του Βόλου. Ακόμη υπολογίζονται πυκνότητες και ορίζονται επικίνδυνες οδοί. Τέλος κλείνει η εργασία με τα συμπεράσματα και τα σχόλια της επεξεργασίας και της ανάλυσης.

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Τα οδικά ατυχήματα αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό των ατυχημάτων στις μεταφορές. Στην Ελλάδα καταγράφονται κάθε χρόνο περί τα 20000 οδικά ατυχήματα με θύματα που προκαλούν περί τους 1700 νεκρούς και 30000 τραυματίες, πέρα από τις σημαντικές υλικές ζημιές. Σε αυτά θα πρέπει να προστεθούν περί τα 80000 ατυχήματα με υλικές ζημιές μόνο που δηλώνονται στις ασφαλιστικές εταιρείες. Αφού στην παρούσα εργασία από τα στοιχεία που πάρθηκαν από την τροχαία δήμου Βόλου καταγράφηκαν 2241 τροχαία ατυχήματα μόνο στην αστική περιοχή του Δήμου Βόλου με υλικές ζημιές και θύματα, κυρίως με υλικές ζημιές. Στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης τα οδικά ατυχήματα προκαλούν κάθε χρόνο περί τους 55000 νεκρούς, 1,7 εκατομμύρια τραυματίες(από τους οποίους 150000 παραμένουν μόνιμα ανάπηροι) και έχουν συνολικό κόστος 50 δισεκατομμύρια ECU. Τέλος σε παγκόσμια κλίμακα εκτιμάται ότι κάθε χρόνο συμβαίνουν περί τους 500000 θάνατοι και 15 εκατομμύρια τραυματισμοί από οδικά ατυχήματα.

Η συνεχής αύξηση του απόλυτου αριθμού των οδικών ατυχημάτων η οποία ακολουθεί την αύξηση του πληθυσμού και του αριθμού οχημάτων που κυκλοφορούν, έχει καταστήσει τα οδικά ατυχήματα μια από τις κύριες αιτίες θανάτου και μια πολύ μεγάλη κοινωνική δαπάνη.(Γκόλιας και Φραντζεσκάκης, 1994)

## ΓΙΑΤΙ ΕΙΝΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Τα οδικά τροχαία ατυχήματα αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα σε παγκόσμια κλίμακα. Είναι γνωστό ότι αποτελεί μια από τις κυριότερες αιτίες θανάτων ενώ ταυτόχρονα είναι από τις πρώτες αιτίες σοβαρών και μόνιμων τραυματισμών. Κάθε χρόνο, εκατομμύρια άνθρωποι εμπλέκονται σε οδικά τροχαία ατυχήματα, με αποτέλεσμα χιλιάδες από αυτούς να καταλήγουν νεκροί ενώ

άλλοι να υποφέρουν μακροχρόνια με επιπτώσεις στην υγεία τους όπως π.χ. διάφορα είδη αναπηρίας.

Ενδεικτικά για το έτος 1997, σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης καταγράφηκαν 1.237.177 ατυχήματα με 41.737 νεκρούς ενώ για το ίδιο έτος στην Ελλάδα είχαμε 24.319 ατυχήματα με 2.199 νεκρούς, ποσοστό ιδιαίτερα υψηλό αν ληφθεί υπ' όψη το μέγεθος της χώρας από πλευρά πληθυσμού και αριθμό κυκλοφορούντων οχημάτων. Βέβαια, επειδή ο τρόπος καταγραφής οδικών τροχαίων ατυχημάτων διαφέρει από χώρα σε χώρα (π.χ. στη Γερμανία καταγράφονται υποχρεωτικά όλα τα ατυχήματα, ακόμα και αυτά που έχουν μόνο μικροτραυματισμούς, ενώ στην Ελλάδα σε περίπτωση ελαφρών τραυματισμών, η καταγραφή πραγματοποιείται μόνο αν κληθεί η τροχαία), η σύγκριση των παραπάνω αριθμών είναι ανέφικτη και θα μας οδηγούσε σε λανθασμένα αποτελέσματα. (Σαμαράς και Τριγκώνης,2001)

Γίνεται δηλαδή φανερό ότι οι υψηλότεροι δείκτες ατυχημάτων παρουσιάζονται στις φτωχότερες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι στις χώρες αυτές είναι πολύ πιθανόν ένα σημαντικό ποσοστό των ατυχημάτων να οφείλεται στις ανεπαρκείς και ακατάλληλες οδικές υποδομές.

Η κατάσταση αυτή όσον αφορά την Ελλάδα είναι αναμενόμενη, λόγω του γεγονότος ότι δεν εφαρμόζεται κάποιο Εθνικό Πρόγραμμα Οδικής Ασφάλειας που να προτείνει τρόπους μείωσης των οδικών τροχαίων ατυχημάτων και να θέτει σαφείς στόχους. Κατά καιρούς γίνονται κάποιες προσπάθειες, αλλά αυτές χαρακτηρίζονται σαν μεμονωμένες ενέργειες συγκεκριμένων φορέων που πάσχουν από έλλειψη συντονισμού και έχουν μικρή ακτίνα επεμβάσεων. Είναι χαρακτηριστικό ότι ακόμα δεν έχει συσταθεί ο από έτη προτεινόμενος κατάλληλος φορέας Οδικής Ασφάλειας στην Ελλάδα.

Το πρόβλημα των οδικών τροχαίων ατυχημάτων είναι ιδιαίτερα σημαντικό αν αναλογιστεί κανείς και το κοινωνικό-οικονομικό κόστος τους. Ως οικονομικό κόστος ορίζεται το κόστος των οδικών τροχαίων ατυχημάτων που μπορεί να αποτιμηθεί χρηματικά (όπως π.χ. απώλεια εργατοωρών ή μελλοντικής αξίας παραγωγής, αποζημιώσεις, δαπάνες νοσοκομειακής περίθαλψης), ενώ ως κοινωνικό κόστος ορίζεται το μη αποτιμώμενο χρηματικά κόστος των ατυχημάτων (όπως π.χ. ψυχολογικές ή δημογραφικές επιπτώσεις).

Υπολογίζεται ότι εάν η Ελλάδα φτάσει το επίπεδο που έχουν πετύχει οι Η.Π.Α., η Μεγάλη Βρετανία, η Ολλανδία ή η Ιαπωνία όσον αφορά τη συστηματική προσπάθεια πρόληψης των οδικών τροχαίων ατυχημάτων, θα παρουσιάζει μια μείωση

στον αριθμό των θανάτων από οδικά ατυχήματα της τάξης του 67% δηλαδή περίπου στους 1.500 λιγότερους θανάτους ανά έτος! Κάτι τέτοιο θα είχε και την ανάλογη εξοικονόμηση πόρων αφού το οικονομικό μόνο κόστος για το σύνολο των 1500 θανόντων ανέρχεται περίπου σε 54 δις δραχμές. (Σαμαράς και Τριγκώνης,2001)

## ΤΙ ΕΧΕΙ ΓΙΝΕΙ ΜΕΧΡΙ ΣΗΜΕΡΑ

Έγινε έρευνα τόσο στην ελληνική βιβλιογραφία όσο και στην ξενόγλωσση για το τι έχει γίνει μέχρι σήμερα όσο το επιτρέπουν οι δυνατότητες του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας για το τι εργασίες έχουν γίνει μέχρι σήμερα για τα τροχαία ατυχήματα και κυρίως για τις εργασίες με θέμα:Χωρική ανάλυση τροχαίων ατυχημάτων με χρήση GIS σε αστικές περιοχές. Βρέθηκε αρκετή βιβλιογραφία που παρουσιάζεται στο τέλος της παρούσας εργασίας.

Ο Γκούμας Δ. το 2001 έκανε χωρική ανάλυση περιστατικών άμεσης ανάγκης με χρήση gis στο πολεοδομικό συγκρότημα του Βόλου. Ο Μαυροειδής Αριστείδης το 2000 έκανε χωρική ανάλυση τροχαίων ατυχημάτων με χρήση gis στην Αθήνα ενώ ο Νανούρης Χρήστος ανέλυσε την επικινδυνότητα της πόλης του Βόλου το 2004. Οι Σαμαράς Αντώνης και Τριγκώνης Χρήστος το 2001 απεικόνισαν ψηφιακά το οδικό δίκτυο του νομού Μαγνησίας και έκανα ανάλυση τροχαίων ατυχημάτων. Αυτές οι εργασίες που βρέθηκαν έγιναν στην Ελλάδα. Προφανώς θα έγιναν περισσότερες σε άλλες πολυτεχνικές σχολές αλλά δεν ήταν δυνατόν να βρεθούν.

Στο εξωτερικό αυτές οι εργασίες-άρθρα που βρέθηκαν είναι οι εξής:οι Abdelkader MENDAS, SAMIR Hamdoun έκαναν χωρική ανάλυση και GIS για την αναγνώριση χωρικής συγκέντρωσης οδικών ατυχημάτων στη Δυτική Αλγερία, ενώ ο Cory A. Brose έκανε εργασία με θέμα: Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα για Χωρική Ανάλυση Τοποθεσιών Κυκλοφοριακών Ατυχημάτων στο La Crosse του Wisconsin στις Η.Π.Α. Οι Mustafa Karasahin και Serdal Terzi έκαναν καθορισμό επικίνδυνων τοποθεσιών σε δρόμους μέσω GIS στην Isparta-Antalya της Τουρκίας. Ο Tessa Anderson έκανε επιθεώρηση των παρόντων πρακτικών στην καταγραφή στοιχείων ατυχημάτων οδικής κυκλοφορίας: με ειδική αναφορά στη χωρική ανάλυση και την τακτική οδικής πολιτικής στο Λονδίνο. Οι T. STEENBERGHEN, T. DUFAYS, I. THOMAS,B. FLAHAUT έκαναν μια εργασία με θέμα ενδο-αστική τοποθεσία και συγκέντρωση οδικών ατυχημάτων με τη χρήση GIS: ένα βελγικό παράδειγμα. Οι F. Frank Saccomanno, Liping Fu έκαναν μια εργασία με θέμα

βασισμένο σε gis ολοκληρωμένο μοντέλο για ανάλυση και πρόβλεψη οδικών ατυχημάτων στη Γαλλία. Ο Noriel Christopher C.Tiglaco στις Φιλιππίνες έκανε ανάπτυξη συστήματος πληροφοριών οδικών ατυχημάτων με τη χρήση γεωγραφικού πληροφοριακού συστήματος (gis). Οι Kamalasudhan, Mitra, Bo Huang και Chin έκαναν μια ανάλυση ατυχημάτων σε δρόμους ταχείας κυκλοφορίας στη Σιγκαπούρη με τη χρήση GIS, οι Deb Sinha και Leo Zulu έκαναν χωρική ανάλυση μέσω οδικής διατομής, πανεπιστήμιο του illinois στην περιοχή urbana-champaign στις Η.Π.Α., οι Ruth Steiner, Ilir Bejleri, Xiaowen Yang, Do-Hyung Kim έκαναν μια εργασία με θέμα η βελτίωση της γεωκωδικοποίησης κυκλοφοριακών συγκρούσεων με τη χρήση της εφαρμογής συνταιριασμού διευθύνσεων του arcgis, οι Roman Arellano, Swaran Nag, Sheila Sarkar, Michael Long έκαναν ανάλυση κυκλοφοριακής ασφάλειας: μια χωρικά ενεργοποιημένη τεχνολογία, οι A. Peled, B. Haj-Yehia, A.S. Hakkert έκαναν μια εργασία με θέμα γεωγραφική πληροφορία με βάση το arcinfo αναλύσεις και βελτιώσεις συστήματος οδικής ασφάλειας και τέλος ο Valerie Raybold Yakich έκανε μια εργασία με θέμα το gis ως εκκίνηση για την ανάλυση προτύπων ατυχημάτων – δημιουργία γεωγραφικής ενοποιημένης εφαρμογής.

## ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ GIS

Η κατανόηση της χωρικής κατανομής δεδομένων από φαινόμενα που συμβαίνουν στο χώρο αποτελούν σήμερα πρόκληση στην αποσαφήνιση κεντρικών ερωτημάτων σε πολλούς τομείς γνώσης, όπως η υγεία, το περιβάλλον, η γεωλογία, η αγρονομία κ.ά. Τέτοιες έρευνες γίνονται όλο και συχνότερα, λόγω των χαμηλών σε κόστος και φιλικών προς το χρήστη Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS). Αυτά τα συστήματα επιτρέπουν τη χωρική οπτικοποίηση μεταβλητών όπως οι ατομικοί πληθυσμοί, η ποιότητα δεικτών ζωής ή εταιρικών πωλήσεων σε μια περιοχή με χρήση χάρτη. Για να επιτευχθεί αυτό, είναι αρκετό να έχουμε μια βάση δεδομένων και μια γεωγραφική βάση (όπως έναν χάρτη των δήμων), και το GIS μπορεί να παρουσιάσει έναν έγχρωμο χάρτη που επιτρέπει την οπτικοποίηση ενός χωρικού σχεδίου του φαινομένου.

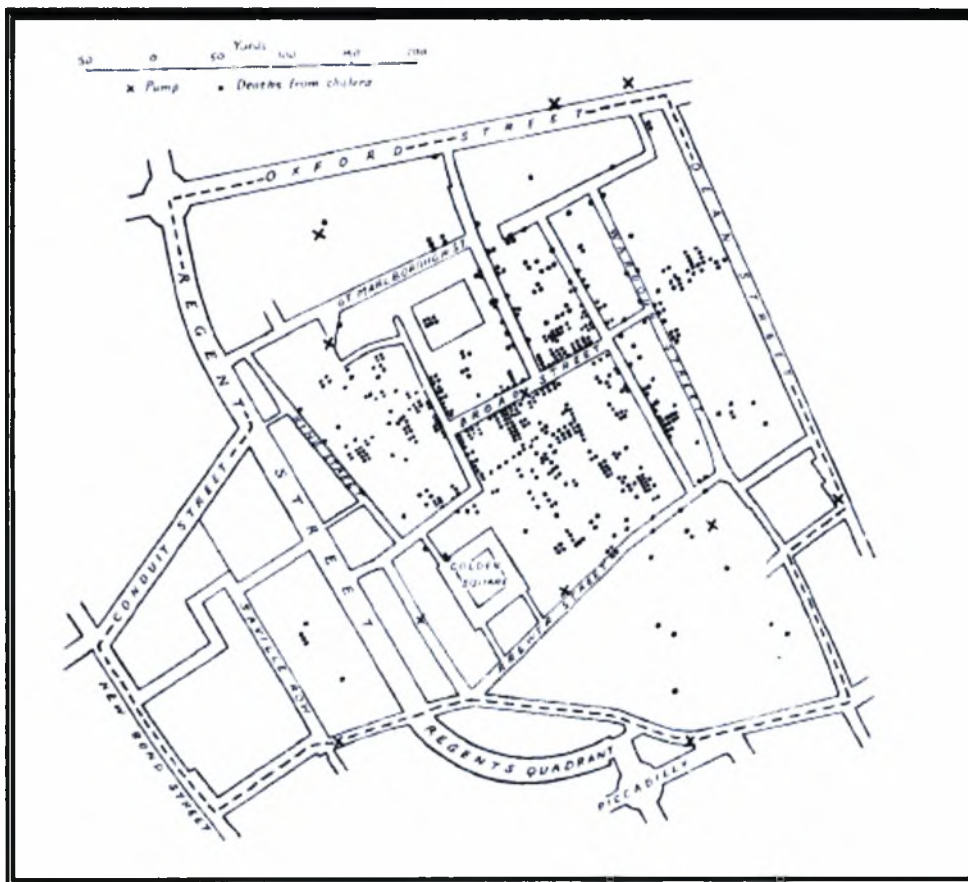
Εκτός της οπτικής αντίληψης της χωρικής κατανομής του φαινομένου, είναι πολύ χρήσιμο να μεταφράσουμε τα υπάρχοντα σχέδια σε αντικειμενικές και χρήσιμες μελέτες, όπως στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Οι επιδημιολόγοι συλλέγουν δεδομένα σχετικά με την εμφάνιση ασθενειών. Η κατανομή των περιπτώσεων της ασθένειας δημιουργεί πρότυπο στο χώρο; Υπάρχει συσχέτιση με κάποια πηγή μόλυνσης; Υπάρχει απόδειξη μεταδοτικότητας; Ποικίλλει με την πάροδο του χρόνου;
- Θέλουμε να ερευνήσουμε αν υπάρχει χωρική συγκέντρωση στην κατανομή κλοπών. Οι κλοπές σε συγκεκριμένες περιοχές σχετίζονται με κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά σε αυτές;
- Οι γεωλόγοι θέλουν να υπολογίσουν, από κάποια δείγματα, την έκταση των μεταλλικών αποθεμάτων στην περιοχή. Μπορούν αυτά τα δείγματα να χρησιμοποιηθούν για να υπολογιστεί η κατανομή μετάλλων στην περιοχή;
- Θέλουμε να αναλύσουμε μια περιοχή για σκοπούς αγροτικών ζωνών. Πώς θα επιλέξουμε τις ανεξάρτητες μεταβλητές – έδαφος, βλάστηση ή γεωμορφολογία – και θα καθορίσουμε ποια είναι η συγκέντρωση καθενός από αυτά για να ορίσουμε ποιος τύπος καλλιέργειας είναι καταλληλότερος;

Όλα αυτά τα προβλήματα είναι μέρος της χωρικής ανάλυσης *γεωγραφικών δεδομένων*. Η έμφαση στη Χωρική Ανάλυση δίνεται στη μέτρηση εκτάσεων και σχέσεων, λαμβάνοντας υπόψιν τη χωρική τοποθέτηση του φαινομένου υπό μελέτη. Η κεντρική ιδέα είναι να ενσωματωθεί ο χώρος στην ανάλυση. Θέλει να βοηθήσει όσους επιδιώκουν να μελετήσουν, να ερευνήσουν και να δημιουργήσουν διαδικασίες που εκφράζονται μέσω της κατανομής στο χώρο, σε γεωγραφικά φαινόμενα όπως εδώ αναφέρονται.

Ένα πρωτοπόρο παράδειγμα, όπου η κατηγορία του χώρου ενσωματώθηκε εννοιακά στη διεξαγωγή αναλύσεων, πραγματοποιήθηκε το 19ο αιώνα από τον John Snow. Το 1854, υπήρχε επιδημία χολέρας στο Λονδίνο, προερχόμενη από τις Ινδίες. Τότε, κανείς δε γνώριζε πολλά για τα αίτια της ασθένειας. Δύο επιστημονικές σχολές προσπάθησαν να την εξηγήσουν: η μια σχετίζοντάς τη με μιάσματα συγκεντρωμένα σε βαλτώδεις περιοχές της πόλης και η άλλη με την κατάποση μολυσμένου νερού. Ο χάρτης (Σχήμα 1) παρουσιάζει την τοποθεσία θανάτων από χολέρα και τις αντλίες νερού που τροφοδοτούσαν την πόλη, αναγνωρίζοντας σαφώς πως μια από τις τοποθεσίες, στην οδό Broad, είναι το επίκεντρο της επιδημίας. Μεταγενέστερες

μελέτες επιβεβαίωσαν αυτή την υπόθεση, ενισχυμένη και από άλλη πληροφόρηση όπως η τοποθεσία της αντλίας νερού, σε ένα μέρος με μέγιστη συγκέντρωση αποβλήτων, περιλαμβανομένων περιττωμάτων ασθενών με χολέρα. Αυτό ήταν ένα από τα πρώτα παραδείγματα χωρικής ανάλυσης όπου η χωρική σχέση των δεδομένων συνέβαλε αποφασιστικά στην πρόοδο κατανόησης του φαινομένου. (Gilberto Câmara, Antônio Miguel κ.α.)



Σχήμα 1: Χάρτης Λονδίνου που δείχνει θανάτους από χολέρα (ως σημεία) και αντλίες νερού (ως σταυρούς).

Πηγή: .Gilberto Câmara, Antônio Miguel κ.α

## ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Γενικά για να γίνει χωρική ανάλυση τροχαίων ατυχημάτων σε αστική περιοχή με τη χρήση γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών πρέπει να υπάρχει ένας πίνακας



σε ηλεκτρονική μορφή σε MS Excel με τα τροχαία ατυχήματα και ένα πεδίο με τη διεύθυνση και τη διασταύρωση που έγινε το ατύχημα. Ακόμη πρέπει να υπάρχει το οδικό δίκτυο της αστικής περιοχής σε ψηφιακή μορφή με έναν πίνακα πίσω από τον χάρτη με τους αριθμούς δεξιά και αριστερά του κάθε τόξου και της κάθε οδού, από που αρχίζει και που τελειώνει το κάθε τόξο ώστε να γίνει πετυχημένα η γεωκωδικοποίηση και να οριστούν οι συντεταγμένες του κάθε σημείου για να γίνει η ανάλυση των ατυχημάτων και να οριστούν οι περιοχές συγκέντρωσης και τα επικίνδυνα σημεία του οδικού δικτύου. Πρέπει δηλαδή η τροχαία να διαθέτει ηλεκτρονική βάση δεδομένων και όχι χειρόγραφη ώστε να δίνει υπόβαθρο και να γίνονται μελέτες τροχαίων ατυχημάτων και να μελετάται χωρικά το φαινόμενο και να προτείνονται μέτρα.

### ΠΩΣ ΘΑ ΓΙΝΕΙ-ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η παρούσα εργασία μελετά χωρικά το φαινόμενο των τροχαίων ατυχημάτων στην αστική περιοχή του Δήμου Βόλου αλλά και σχολιάζονται στην Ελλάδα και στην Ευρωπαϊκή Ένωση στατιστικά στοιχεία από την Ε.Σ.Υ.Ε. και την Euro stat. Υπολογίστηκαν δείκτες χωροθέτησης στην Ελλάδα ανά νομό και στο νομό Μαγνησίας ανά δήμο και σχολιάστηκαν τα αποτελέσματα. Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά θεωρητικά για τη χωρική ανάλυση και τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών καθώς και για το χωροθετικό σχεδιασμό, προβλήματα κατανομών και χωροθετήσεων. Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται εργασίες-άρθρα με το ίδιο θέμα τις παρούσες διπλωματικής εργασίας σε αστικές περιοχές σε άλλες χώρες και παρουσιάζεται η δομή της κάθε εργασίας. Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά για τα τροχαία ατυχήματα στην Ελλάδα και στην Ευρωπαϊκή Ένωση, τα αίτια των τροχαίων ατυχημάτων, οι φορείς οδικής ασφάλειας στην Ελλάδα και το εξωτερικό, η νομοθεσία και οι διεθνείς συμβάσεις για τα τροχαία ατυχήματα, το κόστος των τροχαίων ατυχημάτων και η πολιτική οδικής ασφάλειας στην Ελλάδα και στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Σχολιάζονται στατιστικά στοιχεία από την Ε.Σ.Υ.Ε. και την Euro stat στην Ελλάδα και στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στη συνέχεια υπολογίζονται δείκτες χωροθέτησης στην Ελλάδα ανά νομό και στο νομό Μαγνησίας ανά δήμο και βγαίνουν κάποια συμπεράσματα και σχόλια. Στο τέταρτο κεφάλαιο είναι η εφαρμογή στην αστική περιοχή του δήμου Βόλου όπου υπολογίζονται οι χωρικοί μέσοι ανά μήνα, τρίμηνο και εξάμηνο καθώς και έτος και οι τυπικές αποστάσεις. Ακόμη γίνεται

ανάλυση απόστασης από γειτονικό σημείο και υπολογίζεται ο δείκτης D ο οποίος δείχνει το είδος του χωρικού προτύπου που έχουμε στην αστική περιοχή του δήμου Βόλου που είναι το ομαδοποιημένο πρότυπο, δηλαδή συγκεντρωμένα τα τροχαία ατυχήματα στο κέντρο της πόλης και του χάρτη. Καθορίζονται περιοχές συγκέντρωσης και ορίζονται επικίνδυνα σημεία που πρέπει να προσέξει η τροχαία Βόλου. Βγαίνουν και τα συμπεράσματα του κεφαλαίου που παρουσιάζονται στο τελευταίο κεφάλαιο της διπλωματικής εργασίας που γίνεται και μία πρόβλεψη για το μέλλον του GIS.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΩΡΟΥ

### 1.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΩΡΟΥ

#### 1.1.1 ΟΡΙΣΜΟΙ

Γνωστό είναι το ενδιαφέρον των επιστημόνων που θεραπεύουν το χώρο για την ανάλυση του βαθμού της αντιστοιχίας και συσχέτισης μεταξύ δυο ή περισσότερων χωρικών προτύπων. Παλαιότερα η ανάλυση αυτής της μορφής γίνονταν με την σύγκριση χαρτών ή με την εναπόθεση χαρτών που αποκόμιζαν τα διάφορα χωρικά πρότυπα. Σήμερα η ανάλυση συχνά προχωρά μέσα από υποθέσεις γύρω από την μαθηματική σχέση ή τους μηχανισμούς που προξενούν την αντιστοιχία που μελετάται, ενώ σε άλλες περιπτώσεις, η ανάλυση είναι ανιχνευτική και αναζητά γενικεύσεις για την συµμεταβλητότητα αυτών των χωρικών φαινοµένων. Το σύνολο των παραπάνω ή και άλλων ποσοτικών μεθόδων ανάλυσης φαινοµένων στο χώρο είναι γνωστό και σαν Ανάλυση Χώρου.

Γενικά, οι έννοια της ανάλυσης χώρου είναι σχετικά απλά, όμως ο ορισµός της είναι ιδιαίτερα δύσκολος. Ο Bailey (1990) την όρισε σαν “µια συνολική δυνατότητα διαχείρισης-µετασχηµατισµού των χωρικών στοιχείων σε διαφορετικές µορφές, δίνοντας τους, σαν αποτέλεσµα, διαφορετική έννοια”. Ο ορισµός συµπίπτει απόλυτα µε αυτό που έχω ονοµάσει διαδικασία από στοιχεία σε πληροφορία, όπου οι όροι γεωγραφικά στοιχεία και γεωγραφική πληροφορία, σαφώς διαφοροποιούνται.

Σαν αποτέλεσµα, η ανάλυση χώρου είναι ένα σύνολο από “ποσοτικές διαδικασίες και τεχνικές που εφαρµόζονται σε χωρικές αναλυτικές εργασίες” (Johnston 1986) και στοχεύουν, όπως γράφει και Haining (1994):

- Στη σωστή περιγραφή γεγονότων στο χώρο, που περιλαμβάνει κυρίως την περιγραφή των χωρικών προτύπων
- Στη συστηματική διερεύνηση των χωρικών προτύπων και των χωρικών σχέσεων με σκοπό την καλύτερη κατανόηση των χωρικών διαδικασιών που ευθύνονται για τα χωρικά πρότυπα και τις σχέσεις που παρατηρούμε
- Στην αύξηση της ικανότητας πρόβλεψης και ελέγχου γεγονότων που συμβαίνουν στο γεωγραφικό χώρο.
- Επιπλέον όμως, υπάρχει ένας άλλος τέταρτος αντικειμενικός στόχος, που είναι η χρήση αυτών των τεχνικών και μεθόδων σαν εργαλεία λήψης αποφάσεων για το χώρο.

Με βάση τα παραπάνω, είναι φανερό ότι οι επιστήμονες του χώρου, με τη χρήση της ανάλυσης χώρου μπορούν να αντιμετωπίσουν τριών ειδών μελέτες που αναφέρονται:

- Στη φύση των χωρικών κατανομών και χωρικών σχέσεων.
- Στις χωρικές διαδικασίες και
- Στις περιφερειοποιήσεις και τις χωρικές διαφοροποιήσεις.

Επομένως, η ανάλυση χώρου, εκ των πραγμάτων μπορεί να είναι τόσο:

- Συστηματική (μελέτη των χωρικών προτύπων και χωρικών σχέσεων) όσο και
- Περιφερειακή (περιγραφή συγκεκριμένων θέσεων, αλλά και μελέτη των χωρικών διαφοροποιήσεων τους).

Είναι δηλαδή φανερό ότι η χωρική ανάλυση στοχεύει στην σε βάθος γνώση της δομής της φυσικής, κοινωνικής και οικονομικής διάστασης του χώρου, των σχέσεων αλληλεξάρτησης τους και των διαδικασιών αλλαγής τους. Επομένως, ο βασικός ρόλος της είναι η τροφοδότηση της διαδικασίας του χωρικού σχεδιασμού.

Επιπλέον, η χωρική ανάλυση, σαν μια παραπέρα επεξεργασία των χωρικών στοιχείων που μετατρέπονται σε πληροφορία, στοχεύει στην επισήμανση των προβλημάτων τα οποία παρουσιάζονται σε συγκεκριμένο χώρο. Επιγραμματικά. Η ανάλυση οφείλει και πρέπει να αποτελεί το γεωγραφικό εργαλείο που μπορεί:

- Να εντοπίζει το πρόβλημα της περιοχής μελέτης, να ανακαλύψει την ύπαρξη τους και να προσδιορίσει τις αιτίες που τα προκάλεσαν.

- Να ταξινομήσει τα προβλήματα αυτά για την καλύτερη διερεύνηση τους σε κάθε διάσταση χωριστά, αλλά και στα επίπεδα αλληλεξαρτήσεων τους
- Να αξιολογήσει την σημασία των προβλημάτων, ανάλογα με τα αίτια και τις επιπτώσεις τους, και να αιτιολογήσει γιατί χρειάζεται η ιεράρχηση τους για την ορθολογικότερη επίλυση τους μέσα από ένα σύστημα επιλογών και προτεραιοτήτων.
- Να βρει διασυνδέσεις μεταξύ των προβλημάτων μέσα κι έξω από κάθε περιφέρεια.

## 1.1.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

### 1.1.2.1 Χωρική Συσγέτιση

Για την κατανόηση των βασικών εννοιών που αναφέρονται στην ανάλυση χώρου, όπως ορίσθηκε στα παραπάνω, κρίνεται σκόπιμο να εξεταστεί το εξής παράδειγμα. Μας έχει ανατεθεί να μελετήσουμε τη σχέση ανάμεσα στη τιμή πώλησης και στο μέγεθος των διαμερισμάτων, με βάση στοιχεία που υπάρχουν σ' όλα τα οικοδομικά τετράγωνα των Αθηνών. Στηριζόμενοι σ' αυτά τα στοιχεία, θα μπορούσαμε να αποδώσουμε τη σχέση αυτή δημιουργώντας ένα διάγραμμα με άξονες τις δύο μεταβλητές (κόστος και μέγεθος) ή να προχωρήσουμε στον υπολογισμό του συντελεστή συσχέτισης και της εκτίμησης του ως προς την στατιστική αξιοπιστία του. Ακόμη, θα μπορούσαμε να περιγράψουμε την ποσοτική σχέση και το μαθηματικό μοντέλο μεταξύ των δύο αυτών μεταβλητών, με την εφαρμογή μιας παλινδρόμησης.

Αναμφισβήτητα αυτές οι μορφές ανάλυσης θα μπορούσαν να βοηθήσουν ώστε να κατανοήσουμε μερικά στοιχεία αυτής της σχέσης, χωρίς όμως να είμαστε πλήρως ικανοποιημένοι από τα αποτελέσματα. Κι' αυτό γιατί, για παράδειγμα, αντιλαμβανόμαστε ότι μία σειρά από άλλους παράγοντες που δε λάβαμε υπόψη (π.χ. τον όροφο που βρίσκεται το διαμέρισμα), θα μπορούσαν να συμπεριληφθούν στο μοντέλο ως επεξηγηματικές μεταβλητές. Κυρίως, όμως, γιατί υπάρχει ένα βασικό πρόβλημα που γίνεται αμέσως φανερό και αφορά τις χωρικές μονάδες ανάλυσης (οικοδομικό τετράγωνο – Ο.Τ.) οι οποίες έχουν μία χωρική διάταξη-μερικές

γεινιάζουν ή βρίσκονται μακριά από άλλες-κάτι που έχει άμεση επίπτωση στη συγκεκριμένη μελέτη.

Μπορεί για παράδειγμα, τόσο η τιμή όσο και το μέγεθος των διαμερισμάτων να σχετίζονται με τις συγκεκριμένες περιοχές της Αθήνας, επιπλέον της σχέσης που έχουν μεταξύ τους. Οι λόγοι αυτής της εξάρτησης πιθανόν δύσκολα να μπορούν να ανιχνευτούν μέσα από το μοντέλο που δημιουργήσαμε, αλλά σίγουρα μπορούν να αποδοθούν στη γεωγραφική γεινίαση των οικοδομικών τετραγώνων (π.χ. τα Ο.Τ. στην Κηφισιά συμπεριφέρονται διαφορετικά από αυτά στη Κυψέλη-μεγάλα διαμερίσματα στη Κηφισιά, μικρά στη Κυψέλη) που λειτουργούν έτσι σαν υποκατάστατοι επεξηγηματικοί παράγοντες. Επομένως, στη συγκεκριμένη περίπτωση, οι τιμές των μεταβλητών που αναλύουμε σχετίζονται χωρικά με τα Ο.Τ., με αποτέλεσμα τα αρχικά στοιχεία που έχουμε στην διάθεσή μας να είναι λιγότερο ανεξάρτητα, λόγω της χωρικής διάταξης των Ο.Τ., από ότι στην αρχή πιστέψαμε και επιτρέψαμε στην ανάλυσή μας. Με άλλα λόγια, η θέση ή που κάποια δραστηριότητα ή φαινόμενο χωροθετείται, παίζει σημαντικό ρόλο γιατί είναι η γενεσιουργός αιτία αυτού που ονομάζουμε χωρική συσχέτιση. Επομένως, η βασική υπόθεση της ανεξαρτησίας των χωρικών μονάδων παρατήρησης, αναγκαία στις κλασικές αναλύσεις, να μην μπορεί να τεκμηριωθεί με αποτέλεσμα να καθίσταται αναγκαία μια διαφορετική, χωρικά εστιασμένη ανάλυση, γνωστή σαν χωρική ανάλυση.

#### 1.1.2.2 Χωρική και μη Χωρική Ανάλυση

Έχοντας ξεχωρίσει τη χωρική από την χρονική ανάλυση, πάντα σε σύγκριση με τη στατιστική ανάλυση, χρειάζεται επιπλέον να εξηγηθεί μία άλλη σημαντική διαφοροποίηση, αυτή μεταξύ χωρικής και μη-χωρικής ανάλυσης. Κι' αυτό γιατί η εφαρμογή μεθόδων και τεχνικών σε στοιχεία τα οποία είναι απλώς καθορισμένα στο χώρο δεν οδηγεί αναγκαία σε χωρική ανάλυση. Αντίθετα, η τροποποίηση, η επέκταση, η βελτίωση και γενικά η χρήση τεχνικών οι οποίες άμεσα και με σαφήνεια αναγνωρίζουν την σπουδαιότητα της θέσης και της χωρικής διάταξης των φαινομένων που αναλύονται, συνιστούν χωρική ανάλυση.

Ένα καλό παράδειγμα που μπορεί να βοηθήσει την κατανόηση των παραπάνω είναι από την Αστική Γεωγραφία. Υπάρχει η θεώρηση ότι ο αριθμός των εμπορικών καταστημάτων και το μέγεθος μια αστικής περιοχής σχετίζονται. Εμπειρία και έρευνες έχουν δείξει ότι όσο μεγαλύτερη είναι μια αστική περιοχή τόσο

περισσότερα καταστήματα υπάρχουν, για τον απλούστατο λόγο ότι καθώς το μέγεθος της περιοχής αυξάνει, ο πληθυσμός μεγαλώνει και βέβαια οι ανάγκες του για εμπορικές δραστηριότητες αυξάνονται. Επομένως, στην προκειμένη περίπτωση μια χωρική ανάλυση για την αξιολόγηση αυτής της θεώρησης δεν είναι αναγκαία, αφού το απλό γεγονός ότι οι μονάδες παρατήρησης είναι χωρικές ή ότι οι μεταβλητές αναφέρονται σε μία γεωγραφική περιοχή από μόνα τους δεν καθιστούν την ανάλυση χωρική. Υπάρχουν όμως άλλες θεωρήσεις που είναι σαφέστατα χωρικές, όπως είναι η σχέση του αριθμού των καταστημάτων μιας αστικής περιοχής και της απόστασης της περιοχής αυτής από το κέντρο της πόλης ή άλλες περιοχές. Έρευνα και εμπειρία έχουν δείξει ξανά ότι ο αριθμός των καταστημάτων ελαττώνεται καθώς απομακρυνόμαστε από το κέντρο (μείωση της πυκνότητας του πληθυσμού) και εξαρτάται από τον αριθμό των καταστημάτων σε γειτονικές περιοχές (π.χ. περιοχές κοντά στην εμπορική περιοχή της Ν. Ιωνίας έχουν λιγότερα καταστήματα από άλλες αντίστοιχες περιοχές μακριά της). Μια ανάλυση αυτής της μορφής είναι καθαρά χωρική, γιατί η σχετική θέση των χωρικών μονάδων (αστικές περιοχές) χρησιμοποιείται άμεσα στην ανάλυση.

Είναι φανερό, δηλαδή, ότι η χωρική ανάλυση εστιάζεται στο ρόλο του γεωγραφικού χώρου και εξαρτάται άμεσα από συγκεκριμένες χωρικές μεταβλητές για την αξιολόγηση ή επεξήγηση ενός φαινομένου. Αντίθετα, για μια μη-χωρική ανάλυση δεν απαιτούνται χωρικοί παράγοντες και χωρικές πληροφορίες. Η θεμελιώδης διαφορά, επομένως, μεταξύ των δύο αυτών μορφών ανάλυσης είναι η συμμετοχή των χωρικών παραγόντων στην συνολική διαδικασία.

Ένα επιπλέον παράδειγμα, ενδεικτικό μια προσέγγισης ενός Γ.Σ.Π., πιθανόν να βοηθήσει στην καλύτερη κατανόηση της διαφοράς μεταξύ χωρικής και μη χωρικής ανάλυσης. Αναλύοντας το φαινόμενο της κατανομής του εισοδήματος των νοικοκυριών μιας περιοχής για τα έτη 1990 και 2000, εάν ο ερευνητής εξετάζει αποκλειστικά αν το χάσμα μεταξύ των πλουσιότερων και πτωχότερων αυξήθηκε ή μειώθηκε μεταξύ 1990 και 2000, δεν έχει ανάγκη χωρικών αναλύσεων. Σαν αποτέλεσμα, τα στοιχεία των απογραφών 1990 και 2000 για τα νοικοκυριά της περιοχής, διαφοροποιούμενα για παράδειγμα σε τέσσερις κατηγορίες εισοδημάτων, καλύπτουν πλήρως τις ανάγκες του για μία τέτοια ανάλυση (π.χ. το ποσοστό αυξήθηκε για τα υψηλά και μειώθηκε για τα χαμηλά εισοδήματα μεταξύ 1990 και 2000)

	Κατηγορία	Συνολικό Εισόδημα	% Συνολικού Εισοδήματος
1	> 10 €κ.	2320	36,83
2	5-10 €κ.	1910	30,32
3	2-5 €κ.	1230	19,52
4	< 2 €κ.	840	13,33

Πίνακας 1: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΟΣ 1990

Πηγή: ΚΟΥΤΣΟΠΟΥΛΟΣ, 2002

	Κατηγορία	Συνολικό Εισόδημα	% Συνολικού Εισοδήματος
1	> 10 €κ.	2980	38,35
2	5-10 €κ.	2320	29,85
3	2-5 €κ.	1510	19,45
4	< 2 €κ.	960	12,35

Πίνακας 2: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΟΣ 2000

Πηγή: ΚΟΥΤΣΟΠΟΥΛΟΣ, 2002

Εναλλακτικά, ένας γεωγράφος που επιδιώκει μια χωρική ανάλυση ενδιαφέρεται για την χωρική διαφοροποίηση της κατανομής των εισοδημάτων. Στην περίπτωση αυτή, η χαρτογράφηση των στοιχείων είναι αναγκαία και με βάση τους χάρτες μπορεί να εξάγει συμπεράσματα για την κατανομή των εισοδημάτων μεταξύ 1990 και 2000 (π.χ. στο νότιο τμήμα της περιοχής αυξήθηκαν τα νοικοκυριά με χαμηλό εισόδημα, ενώ στο βόρειο μειώθηκαν τα νοικοκυριά με υψηλό εισόδημα)

### 1.1.2.3 Χωρικά Στοιχεία

Μέθοδοι και τεχνικές της Ανάλυσης Χώρου εφαρμόζονται σε συγκεκριμένα στοιχεία, αλλά ποια είναι αυτά τα χωρικά στοιχεία; Ο Καο (1968) υπέδειξε τους εξής τύπους στοιχείων:

- Στοιχεία Σημείων: Τιμές που παρατηρούμε σε ορισμένα σημεία του χώρου.
- Στοιχεία Γραμμών: Τιμές που παρατηρούμε για τη σύνδεση μεταξύ δύο σημείων στο χώρο.



- Στοιχεία Επιφανειών: Τιμές για κάποια γεωγραφική μονάδα σαν σύνολο ή για κάθε σημείο στο χώρο.

Η πρώτη ομάδα εκπροσωπεί ιδιότητες κατανομών στοιχείων (point function) που έχουν την μορφή μονόμετρων κατανομών (scalar function), ενώ οι δύο τελευταίες ομάδες ιδιότητες κατανομών συνόλων (set function) που έχουν την μορφή διανυσματικών κατανομών (vector function) ή μονόμετρων.

Επιπλέον, τα στοιχεία υπάρχουν σε διαφορετικά επίπεδα μέτρησης: ποιοτικό, ιεραρχικό, ποσοτικό, αναλογικό. Πιο συγκεκριμένα:

- Το **ποιοτικό** (nominal) επίπεδο, που κατηγοριοποιεί τα αντικείμενα, παρά μετρά τις ιδιότητες τους (Nunnally, 1967). Η ποιοτική κλίμακα μέτρησης δεν έχει μαθηματική δύναμη παρά μόνο αναγνωριστική, ουσιαστικά ταξινομώντας την καταγραφή μιας μεταβλητής σε κατηγορίες (Ackoff, 1953).
- Το **ιεραρχικό** (ordinal) επίπεδο. Στην περίπτωση αυτή η κλίμακα μέτρησης εκφράζει μία σύγκριση ανάμεσα σε κατηγορίες, σύγκριση, για παράδειγμα, μεγαλύτερου ή μικρότερου. Έτσι, ταξινομεί αντικείμενα αναφορικά με τη  $n$  τιμή τους, με μία πραγματική μετρήσιμη, αριθμητική κλίμακα. Η σύγκριση, μπορεί να είναι διαφόρων ειδών (Harvey, 1969)
- Το **ποσοτικό** (interval) επίπεδο μέτρησης, εκφράζει ποσοτικά μία ιεραρχική σχέση. Δηλαδή, δεν γνωρίζουμε μόνο ότι το αντικείμενο A είναι μεγαλύτερο από το B, αλλά και πόσο.
- Το **αναλογικό** (ratio) επίπεδο έχει το πλεονέκτημα μιας φυσικής αφετηρίας. Δηλαδή, ξεκινά από ένα σταθερό μηδέν. Το πλεονέκτημα αυτό βοηθά όχι μόνο τη μέτρηση διαφορών και απόλυτων τιμών, αλλά και στην εύρεση αναλογικής σχέσης ανάμεσα στις τιμές δύο μεταβλητών. Το βάρος, η μάζα, το μήκος μπορούν να μετρηθούν με αναλογική κλίμακα.

Η ύπαρξη των διαφόρων επιπέδων μέτρησης φανερώνει καθαρά ότι όλα τα φαινόμενα μπορούν να μετρηθούν ποσοτικά. Κάθε επίπεδο, όμως, παρέχει ποικίλους περιορισμούς στη διαχείριση στοιχείων. Επομένως, ο ερευνητής πρέπει πάντα να ζητά υψηλότερα επίπεδα μέτρησης, γιατί μια τέτοια αναζήτηση οδηγεί σε μεγαλύτερη επιλογή αναλυτικών τεχνικών.

ΕΠΙΠΕΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ
------------------	----------------	--------------

ΠΟΙΟΤΙΚΟ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Αποκλειστικές κατηγορίες.</li> <li>Όλες οι παρατηρήσεις σε κάθε κατηγορία έχουν την ίδια μεταχείριση.</li> </ul>	Απαντήσεις για το φύλο: (1) αρσενικό (2) θηλυκό
ΙΕΡΑΡΧΙΚΟ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Η διεύθυνση και η σχετική θέση στη κλίμακα είναι γνωστές.</li> <li>Αποστάσεις μεταξύ δύο σημείων στην κλίμακα δεν μετρώνται με κοινή μονάδα μέτρησης.</li> </ul>	Ερώτηση: συμφωνείτε με τον φθορισμό του συστήματος παροχής ύδατος: (1) Τον υποστηρίζω θερμά (2) Τον υποστηρίζω (3) Είμαι ουδέτερος (4) Είμαι αντίθετος (5) Είμαι εντελώς αντίθετος
ΠΟΣΟΤΙΚΟ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Αποστάσεις μεταξύ δύο αριθμών στην κλίμακα είναι γνώστες, αλλά υπάρχει ένα αυθαίρετο μηδέν και μια μονάδα μέτρησης.</li> </ul>	Η θερμοκρασία σε βαθμούς C ή F. Εξαιτίας τους αυθαίρετου μηδέν δεν μπορούσαμε να πούμε ότι 20 C είναι δύο φορές θερμότεροι από 10 C. Ακόμη, το 0 C $\neq$ 0 F
ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Όλα τα χαρακτηριστικά της ποσοτικής κλίμακας, με επιπλέον σταθερό μηδέν.</li> </ul>	Απόσταση ή βάρος. Το μηδέν δεν είναι Το ίδιο είτε χρησιμοποιούνται γυάρδες είτε μέτρα. Ακόμη, τα 20 μέτρα είναι δύο φορές μεγαλύτερα από τα 10 μέτρα.

Πίνακας 3: ΕΠΙΠΕΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Πηγή: ΚΟΥΤΣΟΠΟΥΛΟΣ, 2002

Επομένως, υπάρχει μια εξαιρετική μεγάλη ποικιλία κατανομών για όσους ασχολούνται με την Ανάλυση Χώρου. Μία σειρά από παραδείγματα και μόνο στοιχεία από χάρτες, μπορούν να αποδείξουν του λόγου το αληθές.

- Χάρτης χρήσεων γης: μονόμετρη κατανομή, ποιοτικό επίπεδο, στοιχεία επιφάνειας και αφορά κατανομή χωρικών μονάδων.
- Χάρτης Ελλάδας με τις κυριότερες πόλεις σημεία: μονόμετρη κατανομή, ποιοτικό επίπεδο, σημειακά στοιχεία, αφορά κατανομή σημείων.
- Χάρτης Αεροπορικής Εταιρείας: διανυσματική κατανομή, ποιοτικό επίπεδο, γραμμικά στοιχεία, αφορά σύνδεση σημείων.
- Χάρτης ποιότητας εδαφών: μονόμετρη κατανομή, ιεραρχικό επίπεδο, επιφάνειας, αφορά κατανομή επιφανειών.
- Χάρτης Μέσων Ετήσιων Θερμοκρασιών: μονόμετρη κατανομή, ποσοτικό επίπεδο, στοιχεία επιφάνειας, και αφορά κατανομή σημείων και επιφανειών.

Επομένως, δύο βασικές κατευθύνσεις φαίνεται να δημιουργούνται από χωρικής ανάλυση. Στην πρώτη ανήκει η αξιολόγηση και σύγκριση χωρικών προτύπων που εκφράζονται σαν μονόμετρες κατανομές με θεμελιώδεις ιδιότητες

όπως απόλυτη θέση, σχετική θέση, κλίμακα, κλπ. και μία οικογένεια παράγωγων ιδιοτήτων όπως: πυκνότητα, διαβάθμιση πυκνότητας, χωροθέτηση, κ.ά. Στη δεύτερη κατεύθυνση ανήκει η αξιολόγηση και η σύγκριση χωρικών σχέσεων που εκφράζονται από διανυσματικές κατανομές με θεμελιώδεις ιδιότητες όπως: προσιτότητα, συνεκτικότητα και παράγωγες ιδιότητες όπως: κεντρικότητα, σχετική επικράτηση, βαθμός εξάρτησης, κτλ. Είναι αυτές οι δύο κατευθύνσεις που συμπύσσονται στην ανάλυση χώρου όπου στοιχεία για τα χωρικά πρότυπα και τις χωρικές σχέσεις εξετάζονται μόνα τους και ε αλληλεξάρτηση.

#### 1.1.2.4 Διεπιστημονικότητα της Χωρικής Ανάλυσης

Κλείνοντας την ενότητα αυτή θα πρέπει να τονιστεί ότι η ανάγκη για ανάλυση, όπου η μη-χωρική υπόθεση τροποποιείται για να μπορεί να ανταποκριθεί στη χρήση στοιχείων που είναι χωρικά-γεωγραφικά συσχετισμένα, σε περιορίζεται μόνο σ' αυτούς που ασχολούνται με τις τιμές χωρικά ορισμένων χαρακτηριστικών ή τους αναλυτές χώρου, αλλά βοηθά στην αντιμετώπιση χωρικών προβλημάτων από μία σειρά από άλλους επιστήμονες. Πιο συγκεκριμένα:

- Οι Γεωλόγοι μπορούν να εκτιμήσουν τα αποθέματα ενός κοιτάσματος σε μία συγκεκριμένη περιοχή από γεωτρήσεις σε διαφορετικές θέσεις της περιοχής αυτής.
- Οι Υδρολόγοι μπορούν να δημιουργήσουν ένα χάρτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων μιας τοξικής ουσίας από στοιχεία για την ποιότητα του νερού σε διαφορετικές θέσεις μιας περιοχής.
- Οι Σεισμολόγοι μπορούν να εκτιμήσουν περιοχές επικινδυνότητας από στοιχεία για την ένταση των σεισμών σε διάφορα σημεία μια περιφέρειας.
- Επιπλέον δημόσιες υπηρεσίες, διάφοροι φορείς και ιδιώτες ενδιαφέρονται για την ανάλυση των χωρικών προτύπων της ζήτησης και της προσφοράς (για προϊόντα, υπηρεσίες κλπ.) ώστε να ανταποκριθούν σ' αυτή τη ζήτηση ή προσφορά που είναι αναγκαστικά χωρικά-γεωγραφικά συσχετισμένες.

#### 1.1.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΩΡΟΥ

Ο γνωστός επιστημιολόγος T.S. Kuhn (1982) υπέδειξε ότι κάθε “κανονική επιστήμη” οφείλει να έχει τρεις βασικούς αντικειμενικούς στόχους:

- Την εξακρίβωση των σημαντικών γεγονότων.
- Την σύνδεση των γεγονότων με τη Θεωρεία.
- Τη δημιουργία Θεωρίας.

Η ανάλυση χώρου αν και διεπιστημονική στη φύση της, είναι σαφώς μια επιστημονική διαδικασία. Όπως έχει αναφερθεί και στα προηγούμενα, έχει σαν στόχο ένα φάσμα δραστηριοτήτων που ξεκινά από την ακριβή περιγραφή στοιχείων που σχετίζονται με μία διαδικασία στο χώρο (εξακρίβωση), την αποκάλυψη των προτύπων και σχέσεων μέσα από τα στοιχεία αυτά (σύνδεση με τη θεωρεία) και την έρευνα για την εξήγησή τους, που πολλές φορές καταλήγει στη δημιουργία μοντέλων (δημιουργία θεωρίας). Κάτω από την επιστημονική αυτή διάταξη η ανάλυση χώρου αναφέρεται σε μία συλλογή μεθόδων και διαδικασιών, μερικές από τις οποίες κατευθύνονται προς το ένα άκρο του φάσματος και άλλες προς το άλλο.

Επομένως, οι μέθοδοι που εστιάζονται στην περιγραφή διαφοροποιούνται από αυτές που έχουν σαν αντικείμενο την εξήγηση κι από εκείνες που ασχολούνται με την πρόβλεψη. Πρέπει να σημειωθεί, ότι η διαφοροποίηση των διαδικασιών σε περιγραφή, εξήγηση και πρόβλεψη είναι σαφώς χρήσιμη, αλλά όχι και ιδιαίτερα εύκολη και σαφής. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχει στενή διασύνδεση μεταξύ τους αφού με την περιγραφή των στοιχείων, ενδιαφέρουσες πτυχές ανακαλύπτονται και εξηγούνται, που με τη σειρά τους μπορούν να οδηγήσουν στη δημιουργία μοντέλων για πρόβλεψη. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής των μοντέλων μπορούν να περιγραφούν ξανά, να ερευνηθούν εκ νέου με πιθανόν αποτέλεσμα τον επαναπροσδιορισμό του μοντέλου. Οι τρεις διαδικασίες είναι συμπληρωματικές και επικαλυπτόμενες και σε καμία περίπτωση η μία διαδικασία δεν αποκλείει την άλλη. Η εξήγηση κατέχει την κεντρική θέση, αποτελώντας τη βάση της επιστημονικής προσπάθειας. Απαραίτητα όμως ακολουθεί την περιγραφή και οδηγεί λογικά σε προβλέψεις.

### 1.1.3.1 Περιγραφή

Μια σειρά διαδικασιών περιλαμβάνονται κάτω από την γενική επικεφαλίδα της περιγραφής, όλες όμως έχουν να κάνουν με την τακτοποίηση των δεδομένων ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποδοτικά στα επόμενα στάδια της μελέτης. Βασικά γίνεται μια οργάνωση και ταξινόμηση των δεδομένων σε ένα σύστημα που

ακολουθεί κάποια λογική, έτσι ώστε ο καθένας να γνωρίζει τι αντιπροσωπεύει κάθε γεγονός.

Η περιγραφή κατέχει σπουδαία θέση στη γεωγραφική μελέτη, γιατί οι βασικοί σκοποί της είναι να συστηματοποιήσουν τις εμπειρίες μας, να συνοψίσουν τις γνώσεις μας και να υποδηλώσουν υποθέσεις, που πιθανόν να μπορούν να εξηγήσουν τη θέση και την κατανομή συγκεκριμένων κατηγοριών φαινομένων.

Τα αποτελέσματα της περιγραφής είναι συνήθως: πίνακες, ιστογράμματα, πυραμίδες ηλικιών, πολύγωνα συχνότητας, διαγράμματα αθροιστικών συχνοτήτων, μέσοι όροι, κέντρα βάρους, υπολογισμοί αποκλίσεων ή και περιγραφές γεωγραφικών σχημάτων κλπ.

Η περιγραφή όμως, περιλαμβάνει και στατιστικές περιγραφές όπως: συσχετίσεις δύο μεταβλητών με διαγράμματα διασποράς ή ποσοστιαίες κατανομές Lorenz τριών μεταβλητών με τριγωνικές παραστάσεις ή πολλών μεταβλητών με τις σιλουέτες Lebrret. Και ο κατάλογος μπορεί να συνεχισθεί κατά πολύ, γιατί τα θέματα περιγραφής είναι ουσιαστικά ανεξάντλητα.

Τέλος η περιγραφή εκμεταλλεύεται την σημερινή τεχνολογική εξέλιξη σε θέματα αυτοματισμού, σε όλες τις μεθόδους συλλογής και αποθήκευσης των στοιχείων, με αποτέλεσμα σήμερα να είμαστε σε θέση να αποθηκεύουμε και να επεξεργαζόμαστε σε ελάχιστο χρόνο και πολλές φορές κατευθείαν από την πηγή των στοιχείων, χωρίς τη μεσολάβηση του ανθρώπου, μεγάλου όγκου στοιχείων. Το αποτέλεσμα είναι μοντέρνες τράπεζες δεδομένων, δίκτυα των μεταβλητών στο χώρο, κλπ. Γενικά ο αυτοματισμός και η επεξεργασία είναι σήμερα έννοιες στενά συνδεδεμένες και βρίσκουν σημεία εφαρμογής παντού, με κλασικό για παράδειγμα το Γ.Σ.Π.

Συμπερασματικά η περιγραφή εστιάζεται αποκλειστικά στα ερωτήματα του τι; που; και πότε;

### 1.1.3.2 Εξήγηση

Το πιο σημαντικό στάδιο στη μελέτη του χώρου είναι το στάδιο της εξήγησης. Η αναζήτηση εξήγησης οδηγεί στην αναζήτηση θεωρίας. Έτσι οι θεωρίες αποτελούν τη καρδιά της εξήγησης στην επιστήμη. Γενικά σαν εξήγηση μπορούμε να θεωρήσουμε κάθε ικανοποιητική απάντηση σε μία ερώτηση που αναζητά το πώς και το γιατί. Οι περισσότερες ερωτήσεις, που προσπαθούμε να απαντήσουμε με την

ανάλυση χώρου, δεν έχουν μονοσήμαντη απάντηση. Συνήθως υπάρχει ένας αριθμός εναλλακτικών εξηγήσεων, και επομένως θεωριών, για την ίδια σειρά γεγονότων, και κάθε μία απ' αυτές είναι δυνατό να ικανοποιεί διαφορετικούς ερευνητές. Το βασικό σημείο όμως είναι ότι οι εξηγήσεις πρέπει να έχουν λογική συνέπεια.

Οι διαφορετικές εξηγήσεις για τα ίδια γεγονότα είναι πιθανές, επειδή η εξήγηση μπορεί να γίνει με διαφορετικούς τρόπους. Στο ιδιογραφικό τρόπο που χαρακτηρίζει τις παλαιότερες μελέτες, η έμφαση δίνονταν στη γενετική εξήγηση. Αυτός ο τύπος εξήγησης αποτελείται από μία σειρά δηλώσεων σχετικά με γεγονότα του παρελθόντος, που παρμένα μαζί περιγράφουν πώς προήλθε η υπάρχουσα κατάσταση. Η γενετική εξήγηση υπάρχει ακόμα σε πολλές χωρικές μελέτες, όμως η σπουδαιότητα της είναι περιορισμένη, επειδή θεωρεί ότι τα γεγονότα και οι τόποι είναι μοναδικά.

Οι κύριοι τύποι εξήγησης στις επιστήμες του χώρου σήμερα βασίζονται σε διαδοχικά, λογικά και καθοριστικά επιχειρήματα, που εκφράζονται είτε με ντετερμινιστικούς είτε πιθανολογικούς όρους. Η ντετερμινιστική εξήγηση βασίζεται στη κλασική ιδέα της άμεσης σχέσης αιτίας και αποτελέσματος μεταξύ γεγονότων και στον προσδιορισμό των απαραίτητων και επαρκών συνθηκών για την εμφάνισή τους. Αφού επιλεγούν οι ειδικοί αιτιατοί παράγοντες, μια και μόνο μια εξήγηση είναι εξορισμού πιθανή. Πολλά γεγονότα όμως, ιδιαίτερα εκείνα που συνδέονται με την συμπεριφορά στο χώρο, είναι σε πολύ μικρότερο βαθμό δυνατό να προβλεφθούν. Στην περίπτωση αυτή, δεχόμαστε ότι είναι πιθανή μία κλίμακα εκβάσεων, που κάθε μία από αυτές μπορεί να συνδεθεί με ένα δοσμένο επίπεδο πιθανότητας. Μια άλλη μορφή εξήγησης, που βρίσκεται σχεδόν μόνο στις σύγχρονες εργασίες είναι η λειτουργική εξήγηση. Στην μορφή αυτή τα γεγονότα εξηγούνται με τις λειτουργίες που τα αντικείμενα εκπληρούν σε ένα σύστημα. Παρά το γεγονός ότι η λειτουργική εξήγηση συνδέεται με μια σειρά εννοιολογικών προβλημάτων γίνεται σημαντική, όσο οι χωρικές μελέτες γίνονται σε ένα συστηματικό πλαίσιο.

### 1.1.3.3 Πρόβλεψη

Στην επιστήμη η πρόβλεψη συνήθως διατυπώνεται με όρους υποθετικών δηλώσεων, όπως αν συμβαίνει το X τότε θα συμβαίνει το Y. Δηλαδή η εμφάνιση του X θα μπορούσε να έχει σαν αποτέλεσμα ή να συνδέεται με την εμφάνιση του Y. η πρόβλεψη έχει μεγάλη σημασία για το σχεδιασμό αφού η πραγματοποίηση είτε

μεμονωμένων είτε ολοκληρωμένων επεμβάσεων στο χώρο έχει πολλαπλές επιδράσεις σ' αυτόν. Τέτοιες επεμβάσεις δεν πρέπει να γίνονται τυχαία αλλά αφού, με βάση κάποια θεωρία, έχουν μελετηθεί οι επιδράσεις τους στο χώρο, δηλαδή η επιστημονική πρόβλεψη είναι δυνατή μόνο αν υπάρχει κάποια διαρκής θεωρία για ένα δοσμένο πρόβλημα. Γι' αυτό η πρόβλεψη ακολουθεί την εξήγηση και αποτελεί το τρίτο λογικό στάδιο μελέτης.

#### 1.1.3.4 Προσδιορισμός

Μια άλλη έννοια που είναι συνδεδεμένη με την ανάλυση είναι αυτή του προσδιορισμού (prescription). Η κανονιστική αυτή έννοια αναφέρεται σε διαδικασίες ανάλυσης, που στοχεύουν στο τι πρέπει να υπάρχει και όχι στο τι υπάρχει ή στο τι θα υπάρχει.

#### 1.1.3.5 Η Χρήση Μοντέλων

Για να προχωρήσουν από την περιγραφή στην εξήγηση οι επιστήμονες χρησιμοποιούν τα μοντέλα. Η λέξη μοντέλο έχει διάφορες έννοιες. Στην Αγγλική γλώσσα η λέξη μοντέλο έχει τρεις σημασίες: σαν ουσιαστικό χρησιμοποιείται για μια αναπαράσταση, σαν επίθετο περιλαμβάνει ένα βαθμό τελειότητας και σαν ρήμα χρησιμοποιείται για να επιδείξει ή για να δείξει ένα αντικείμενο ή φαινόμενο.

Στην επιστημονική χρήση η ιδέα του μοντέλου παίρνει και τις τρεις αυτές έννοιες. Έτσι είναι μια εξιδανικευμένη παρουσίαση ενός μέρους της πραγματικότητας-που έχει δομηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να δείξει ορισμένα χαρακτηριστικά της. Μια περισσότερο ολοκληρωμένη άποψη είναι ότι τα μοντέλα είναι η απαρχή θεωριών, νόμων και υποθέσεων, δομημένες ιδέες, κάποια σχέση μεταξύ πραγμάτων, μια εξίσωση ή μια σύνθεση δεδομένων.

Μολονότι έχουν εμφανισθεί κατά καιρούς διάφορες τυπολογίες μοντέλων, σήμερα ο επιστημονικός κόσμος έχει κατασταλάξει στο τρίπτυχο εικονικά, αναλογικά και συμβολικά ή μαθηματικά μοντέλα για να ξεχωρίζει τα διάφορα μοντέλα που χρησιμοποιούνται.

Ο ευκολότερος τρόπος για να γίνει ένα μοντέλο είναι να μετασχηματισθεί η πραγματικότητα μόνο σε σχέση με τη κλίμακά της. Οι δημιουργοί τέτοιων μοντέλων κάνουν απλώς το αντίγραφο ενός πραγματικού αντικειμένου που βασικά διαφέρει από το ίδιο το αντικείμενο μόνο σε μέγεθος. Για παράδειγμα ο αρχιτέκτονας

κατασκευάζει τις μακέτες του με το να ελαττώσει το μέγεθος των κτηρίων, σε αντίθεση με το φυσικό που δημιουργεί μοντέλα των μορίων αυξάνοντας το μέγεθός τους. Όλα αυτά τα μοντέλα ονομάζονται **εικονικά μοντέλα** και είναι τα λιγότερο αφηρημένα από όλα τα' άλλα.

Τα μοντέλα γίνονται περισσότερο αφηρημένα όταν, όχι μόνο η κλίμακα, αλλά και άλλες ιδιότητες του πραγματικού αντικειμένου μετασχηματίζονται. Αυτά τα μοντέλα είναι τα **αναλογικά μοντέλα**. Το πιο σπουδαίο αναλογικό μοντέλο στην Ανάλυση Χώρου είναι ο χάρτης. Οι χάρτες αντιπροσωπεύουν ένα χρήσιμο μετασχηματισμό της πραγματικότητας, που όχι μόνο η κλίμακα έχει αλλάξει αλλά διάφορα στοιχεία από την πραγματικότητα παρουσιάζονται με νέα μορφή (π.χ. εκκλήσιες παρουσιάζονται στο χάρτη σαν μικροί σταυροί).

Σε ένα υψηλότερο βαθμό αφαίρεσης, οι ιδιότητες της πραγματικότητας μετασχηματίζονται σε αριθμούς, σχέσεις και εξισώσεις, οπότε μιλάμε για **συμβολικά ή μαθηματικά μοντέλα**. Το παράδοξο με τα μοντέλα αυτά είναι ότι παρόλη την απομάκρυνσή τους (μεγάλη αφαίρεση) από την πραγματικότητα, είναι τα μοντέλα που προτιμούν κυρίως οι επιστήμονες.

Βασικά μπορούμε να πούμε ότι τα εικονικά, αναλογικά και μαθηματικά μοντέλα, είναι τρεις κατηγορίες μοντέλων που διαφοροποιούνται με βάση το βαθμό αφαίρεσης. Τα εικονικά μοντέλα είναι ειδικά και συγκεκριμένα, ενώ τα μαθηματικά είναι τα πιο γενικά και πιο αφηρημένα.

#### 1.1.3.6 Στάδια Δόμησης Μοντέλων

Η δόμηση και η χρήση μοντέλων είναι ουσιαστικά μία διαδικασία λήψης αποφάσεων. Τα κυριότερα τμήματα της διαδικασίας αυτής, όπου διακρίνουμε τέσσερα βασικά στάδια, που συνδέονται μεταξύ τους με μία κυκλική σχέση.

Στο πρώτο στάδιο, την αφαίρεση, έχουμε την δημιουργία μίας απλοποιημένης εικόνας του πραγματικού κόσμου. Στην αφαίρεση, από το τεράστιο πληροφοριακό υλικό, αφαιρούνται όσα στοιχεία δε θεωρούνται σημαντικά και χρησιμοποιούνται μόνο όσα κατά τη κρίση του ερευνητή μπορούν να αποκαλύψουν την πραγματικότητα. Δηλαδή, γίνεται επιλογή των σημαντικότερων μεταβλητών και σχέσεων για μια δοσμένη κατάσταση. Σ' αυτό το στάδιο της αφαίρεσης είναι που υπεισέρχεται το υποκειμενικό στοιχείο στη δόμηση μοντέλων και γίνονται υποθέσεις για την ισχύ του μοντέλου, ανάλογα με τις απόψεις του ερευνητή. Κατά συνέπεια,



είναι πιθανό να παραληφθούν είτε σκόπιμα, είτε από άγνοια σημαντικοί παράγοντες ή να εισαχθούν άλλοι που είναι παραπλανητικοί. Οι παραδοχές συνήθως γίνονται για να απλοποιήσουν το πλαίσιο όπου μέσα του λαμβάνουν χώρα τα γεγονότα.

Στο δεύτερο στάδιο, που είναι ο μετασχηματισμός, η απλοποιημένη εικόνα του πραγματικού κόσμου μετατρέπεται σε μια κατάλληλη αναλογία. Ουσιαστικά πρόκειται για την απόφαση επιλογής ενός από τους διάφορους τύπους μοντέλων. Ο ειδικός τύπος μοντέλου, που επιλέγεται, εξαρτάται κατά ένα μέρος από τη φύση του προβλήματος και κατά ένα άλλο μέρος από τα ενδιαφέροντα του ερευνητή. Έτσι στο στάδιο του μετασχηματισμού οι καταστάσεις που μελετούνται, εκφράζονται σε κάποιο αναλογικό σχήμα, που είναι απλούστερο στο χειρισμό του, περισσότερο στο χειρισμό του, περισσότερο προσιτό ή ελέγχεται πιο εύκολα.

Στο τρίτο στάδιο είναι η επαλήθευση, δηλαδή η σύγκριση των αποτελεσμάτων του μοντέλου με ότι συμβαίνει στο πραγματικό κόσμο. Τα αποτελέσματα είναι δυνατό να επαληθευθούν πολύ απλά με οπτική σύγκριση. Όμως είναι πολύ πιο σωστό να χρησιμοποιούνται στατιστικές μέθοδοι για την επαλήθευση των μοντέλων. Κάτι τέτοιο σημαίνει μία σειρά κανόνων που μας δίνουν τη δυνατότητα να ισχυριστούμε, με ένα συγκεκριμένο επίπεδο πιθανότητας, πόσο κοντά βρίσκονται τα συμπεράσματα του μοντέλου με το πραγματικό κόσμο. Το μεγάλο πλεονέκτημα σ' αυτές τις στατιστικές τεχνικές είναι ότι διαφορετικοί ερευνητές χρησιμοποιώντας την ίδια πληροφορία καταλήγουν στα ίδια συμπεράσματα.

Η χρήση στατιστικών μεθόδων, δίνει τη δυνατότητα στους επιστήμονες να συμφωνήσουν αν οι παραδοχές του μοντέλου αποτελούν μια σημαντική εξήγηση της πραγματικότητας. Αν τα αποτελέσματα του μοντέλου μπορούν να επαληθευτούν ικανοποιητικά, τότε το μοντέλο είναι δυνατό να αποτελέσει θεωρία, που θα μπορούσε να εφαρμοστεί σε παρόμοιες καταστάσεις σε διαφορετικό χώρο και χρόνο. Έτσι παρόλο που τα μοντέλα δεν αποτελούν ακριβώς θεωρίες, είναι ένα χρήσιμο στάδιο για την σύλληψη θεωριών.

Μιλώντας για μοντέλα αξίζει να προσέξουμε δύο σημεία. Το πρώτο είναι ότι τα μοντέλα και οι θεωρίες δεν μπορούν να αποδειχθούν ότι είναι αληθινά. Τα μοντέλα ή οι θεωρίες μπορούμε να δείξουμε είτε ότι βρίσκονται σε ακολουθία με τα γεγονότα, είτε ότι αναιρούνται από αυτά, αλλά ποτέ σε μπορούμε να αποδείξουμε ότι είναι σωστά. Το δεύτερο σημείο είναι ότι η δόμηση των μοντέλων είναι μία διαδικασία που επαναλαμβάνεται. Το πρώτο βήμα στη μοντελοποίηση μπορεί να φέρει αποτελέσματα που διαφέρουν από την πραγματικότητα. Ο ερευνητής για να

βρει τις αιτίες για κάτι τέτοιο πρέπει να διερευνήσει αν έχει προσδιορίσει όλες τις σημαντικές σχέσεις, αν έχει διαλέξει τον καταλληλότερο τύπο μοντέλου, αν υπάρχει λάθος στους υπολογισμούς κλπ. Η διερεύνηση αυτή θα οδηγήσει πιθανά σε τροποποίηση του αρχικού μοντέλου και αυτό μπορεί να γίνει πολλές φορές και κάθε φορά το μοντέλο να πλησιάζει όλο και περισσότερο στη πραγματικότητα, χωρίς να θυσιάζεται η γενικότητά του. Μ' αυτόν τον τρόπο των διαδοχικών προσεγγίσεων ένα μοντέλο μπορεί να αναπτυχθεί σε θεωρία. (Κουτσόπουλος,2002)

#### 1.1.4 ΕΙΔΗ ΧΩΡΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗ

Τα χωρικά φαινόμενα και βέβαια τα χωρικά προβλήματα, η επίλυση των οποίων επιδιώκεται μέσα από την ανάλυση χώρου, από τη φύση τους διαφοροποιούνται σε δύο κατηγορίες:

- Σε **συνεχή φαινόμενα**, όπου το χωρικό σύστημα είναι επίπεδο (ή το γενικευμένο επίπεδο) και οι δυνατές θέσεις για την χωροθέτηση ενός φαινομένου είναι το σύνολο όλων των σημείων του επιπέδου.
- Σε **διακριτά φαινόμενα** όπου το χωρικό σύστημα δεν περιλαμβάνει όλα τα σημεία του επιπέδου, με αποτέλεσμα οι δυνατές θέσεις χωροθέτησης να περιορίζονται σ' ένα συγκεκριμένο αριθμό θέσεων στο επίπεδο, δηλαδή αποτελούν ένα δίκτυο σημείων.

Στην περίπτωση των συνεχών φαινομένων, το χαρακτηριστικό τους είναι η χωρική συνέχεια. Τέτοια φαινόμενα είναι η θερμοκρασία, η ατμοσφαιρική πίεση, τα χαρακτηριστικά των εδαφών, η πυκνότητα του πληθυσμού, η αγοραστική δύναμη κλπ. τα οποία μπορούν να μετρηθούν σε κάθε σημείο της επιφάνειας της γης. Με δεδομένο όμως ότι είναι ασύμφορο ή και αδύνατο να παίρνουμε μετρήσεις για κάθε δυνατή μονάδα παρατήρησης στη περιοχή μελέτης, έχει επικρατήσει να μετατρέπονται αυτές οι συνεχής μεταβλητές σε διακριτές, χρησιμοποιώντας ορισμένες μόνο από τις μονάδες παρατήρησης (σύστημα μοναδιαίων επιφανειών με τη μορφή ψηφίδων-φατνίων), χωρίς σημαντική θεωρητική επίπτωση στην αξιοπιστία της ανάλυσης.

Στην περίπτωση διακριτών φαινομένων αυτά παρουσιάζονται ως σημεία, γραμμές και επιφάνειες. Αυτό σημαίνει ότι οι άνθρωποι, τα μαγαζιά, το επίκεντρο των σεισμών κλπ. χωροθετούνται σε συγκεκριμένα σημεία στην επιφάνεια της γης. Φαινόμενα όπως οι δρόμοι, τα ποτάμια, τα όρια των δήμων, δημιουργούν γραμμές,

ενώ οι μονάδες παρατήρησης που ορίζονται με κάποιον διοικητικό ή άλλο τρόπο ως περιφέρειες (π.χ. πόλεις, νομοί, μητροπόλεις) ή αποτελούν από μόνες τους φυσικές περιοχές (π.χ. βλάστηση, καλλιέργειες, κατοικημένες περιοχές κλπ.) αποτελούν τις επιφάνειες. Τα τροχαία ατυχήματα είναι σημεία και ανήκουν στα διακριτά φαινόμενα.

Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί ότι η διαφοροποίηση των χωρικών φαινομένων, που η ίδια η φύση τους την επιβάλλει, καθορίζει και τις διαδικασίες με τις οποίες μπορούμε να προσεγγίσουμε. Ακριβώς αυτή η αυτονόητη αρχή είναι και ο λόγος που ο τρόπος απεικόνισης σε ψηφιακή μορφή των χωρικών στοιχείων σε ένα Γ.Σ.Π. ακολουθεί μια αντίστοιχη διαφοροποίηση.

Κάθε διακριτή μονάδα παρατήρησης (σημείο, γραμμή, επιφάνεια, φατνίο) έχει ορισμένες ιδιότητες που την συνοδεύουν ως χαρακτηριστικά (attributes) που βέβαια μετρώνται με τις κλασικές κλίμακες μέτρησης (ποιοτική, ιεραρχική, ποσοτική και αναλογική). Σαν αποτέλεσμα, οι χωρικές παρατηρήσεις διαφοροποιούνται ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους, με βάση την κλίμακα μέτρησης τους χαρακτηριστικού. Τα σημεία, για παράδειγμα, μπορούν να διαφοροποιηθούν ως προς το είδος της ασθένειας που εμφανίζουν διάφορα άτομα σε κάθε σημείο (ποιοτική), την ιεραρχία: χωριό, κωμόπολη, πόλη (ιεραρχική) ή τέλος με μέτρησης του ύψους των ανθρώπων σε κάθε σημείο (αναλογική). Ανάλογα για τις γραμμές, οι δρόμοι μπορεί να είναι σε καλή ή κακή κατάσταση (ποιοτική), αλλά και τοπικοί, επαρχιακοί και εθνικοί δρόμοι (ιεραρχική) και να χαρακτηρίζονται από τον όγκο κυκλοφορίας τους (αναλογική). Οι επιφάνειες, τέλος, μπορούν να έχουν σαν χαρακτηριστικό μια συγκεκριμένη χρήση (ποιοτική), να είναι αγροτικοί, ημιαστικοί και αστικοί (ιεραρχική) ή ακόμα να χαρακτηρίζονται από τον αριθμό των καταστημάτων τους (αναλογική).

Πρέπει να σημειωθεί, σε σχέση με τα χωρικά φαινόμενα και χαρακτηριστικά τους και συνδέοντας με τα όσα έχουν λεχθεί νωρίτερα, ότι αν το ενδιαφέρον περιορίζεται μόνο στα χαρακτηριστικά (attributes) των μονάδων παρατήρησης, (σημεία, γραμμές, επιφάνειες, φατνία), αγνοώντας την χωρική σχέση μεταξύ των μονάδων αυτών, σίγουρα δε θεωρείται ότι εφαρμόζεται ανάλυση χώρου, μολονότι οι μονάδες παρατήρησης ορίζονται χωρικά (από τη θέση τους). Επομένως, παρόλο που τα χαρακτηριστικά είναι κεφαλαιώδους σημασίας, όταν διαχωριστούν από την χωρική τους διάσταση χάνουν την αξία και την χρησιμότητά τους. Μία πραγματική ανάλυση χώρου απαιτεί, κατ' ελάχιστο, πληροφορίες για τη θέση (χωρική διάσταση) και είναι συνήθως επιθυμητές πληροφορίες τόσο για τη θέση όσο και για τα χαρακτηριστικά (μη-χωρική διάσταση). Συγκεκριμένα, η μελέτη της χωρικής

διάταξης ή τους χωρικού προτύπου κάποιων φαινομένων απαιτεί απλώς στοιχεία για τις θέσεις των παρατηρήσεων. Αν όμως επιθυμούμε να συγκρίνουμε τα χωρικά πρότυπα διαφορετικών ειδών φαινομένων ή να μελετήσουμε το χωρικό πρότυπο μετρήσεων σε διαφορετικές θέσεις, τότε θα πρέπει να υπάρχουν στοιχεία και για τα χαρακτηριστικά.

Όσον αφορά την ανάλυση των χωρικών φαινομένων περιληπτικά μπορούμε να πούμε τα εξής: στην περίπτωση των σημειακών φαινομένων το ενδιαφέρον εστιάζεται σε στοιχεία που συγκροτούν ένα σημειακό πρότυπο, δηλαδή σ' ένα σύνολο σημείων κάθε ένα από τα οποία έχει ένα χαρακτηριστικό που το διαφοροποιεί από τα άλλα. Ο ερευνητής ενδιαφέρεται για την χωρική κατανομή ή διασπορά των σημείων αυτών, δηλαδή αν η θέση σε κάθε στοιχείο σε σχέση με την θέση των άλλων αντιπροσωπεύει ένα στατιστικά σημαντικό πρότυπο και αν αυτό το πρότυπο σχετίζεται χωρικά με κάποιον επεξηγηματικό παράγοντα.

Στην περίπτωση των γραμμών το ενδιαφέρον εστιάζεται στο δίκτυο που εκφράζει την σύνδεση μεταξύ των δύο θέσεων (σημεία ή επιφάνειες). Ο ερευνητής σε πρώτη φάση αξιολογεί την ποιότητα ή την κλίμακα της έντασης αυτών των συνδέσμων ή ροών, ενώ σε υστερότερη φάση ενδιαφέρεται να κατανοήσει την διαμόρφωση αυτών των συνδέσμων-ροών και να δημιουργήσει ένα μοντέλο τους.

Σχετικά με την περίπτωση των φαινομένων επιφάνειας, η ανάλυση εστιάζεται σε στοιχεία τα οποία έχουν αθροιστεί σε ένα σύνολο μονάδων (επιφάνειες), όπως είναι οι εκλογικές περιφέρειες, τα οικοδομικά τετράγωνα, οι δήμοι ή εναλλακτικά ένα σύστημα ψηφίδων. Ο ερευνητής, επομένως εξετάζει τις τιμές μιας ή περισσότερων μεταβλητών σε αυτές τις μονάδες με στόχο να κατανοήσει την χωρική τους διάταξη, να εξακριβώσει το πιθανό πρότυπό τους και να εξετάσει τις σχέσεις ανάμεσα στις μεταβλητές. Σε άλλες περιπτώσεις ο ερευνητής ενδιαφέρεται για την χωρική διαδικασία που καθορίζει τις συγκεκριμένες τιμές των χαρακτηριστικών σε κάθε σημείο μιας επιφάνειας και αν είναι δυνατόν προχωρά, με τη χρήση αυτών των πληροφοριών, σε πρόβλεψη για άλλα σημεία και άλλες περιοχές.

Κλείνοντας θα πρέπει να σημειωθεί ότι η διαφοροποίηση των διακριτικών φαινομένων σε σημεία, γραμμές και επιφάνειες είναι καθαρά συμβατική, αφού η μεταπήδηση της μίας μορφής στην άλλη δεν αποτελεί ασυνήθιστο γεγονός. Για παράδειγμα, στην μελέτη της κατανομής των νοσοκομείων στον Ελλαδικό χώρο κάθε νοσοκομείο παρίσταται ως σημείο. Αντίθετα, στην μελέτη των νοσοκομείων στο δακτύλιο της Αθήνας τα νοσοκομεία παρίστανται ως επιφάνειες. Επομένως, το είδος

των διακριτικών φαινομένων που χρησιμοποιείται σε μία ανάλυση χώρου εξαρτάται από την κλίμακα της ανάλυσης. Επιπλέον, είναι γνωστό πως σημειακές ή γραμμικές παρατηρήσεις μπορούν να μετατραπούν σε παρατηρήσεις επιφανειών (π.χ. ζώνες επιρροής γύρω από σημεία ή γραμμές) και το αντίστροφο όταν παρατηρήσεις για επιφάνειες μετατρέπονται σε παρατηρήσεις για σημεία (όταν κάθε πολύγωνο αντιπροσωπεύεται από το κεντροειδές του). (Κουτσόπουλος, 2002)

## **1.2 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ**

### 1.2.1 Ορισμοί

Η ανάγκη για χωρικά στοιχεία είναι γνωστή στους επιστήμονες του χώρου από την αρχαιότητα. Σήμερα όσοι ασχολούνται με το κτηματολόγιο χρειάζονται λεπτομερή στοιχεία για την κατανομή των χρήσεων στις πόλεις και στην ύπαιθρο. Οι πολεοδόμοι και χωροτάκτες έχουν ανάγκη να σχεδιάσουν δρόμους, περιοχές κατοικίας και βιομηχανικές ζώνες και επομένως απαιτούν χωρικά στοιχεία. Η Αστυνομία χρειάζεται να γνωρίζει τη χωρική κατανομή των διαφόρων μορφών εγκλημάτων, το Υπουργείο Υγείας των ασθενών και το λιανικό εμπόριο της ζήτησης των διαφορετικών προϊόντων. Δηλαδή, πολλοί και για πολλούς λόγους έχουν ανάγκη για χωρικά στοιχεία και βέβαια για συστήματα διαχείρισης και ανάλυσης χωρικών στοιχείων, με στόχο βέβαια πάντοτε τον σχεδιασμό.

Από την άλλη μεριά, οι σχεδιαστές βιομηχανικών ειδών, τα εργοστάσια παραγωγής χημικών προϊόντων, το Γενικό Λογιστήριο του Κράτους, έχουν διαφορετικές έχουν διαφορετικές ανάγκες σε στοιχεία και συστήματα διαχείρισής τους. Σαν αποτέλεσμα με τον ίδιο τρόπο που όλες οι ανθρώπινες σχεδιαστικές δραστηριότητες δεν απαιτούν χωρικά στοιχεία, έτσι κι όλα τα πληροφοριακά συστήματα δεν οδηγούν αναγκαστικά στη χωρική ανάλυση και στον σχεδιασμό.

Επομένως, πριν προχωρήσουμε σε μία λεπτομερέστερη εξέταση βασικών εννοιών των Γ.Σ.Π., κρίνεται σκόπιμο να αναφερθούμε με συντομία σε μερικούς βασικούς ορισμούς γύρω από αυτά τα συστήματα. Κατ' αρχήν, οφείλουμε να ξεχωρίσουμε τα συστήματα πληροφοριών από τα λειτουργικά-διοικητικά συστήματα που παρέχουν πληροφορίες. Ένα σύστημα για τακτικό και συνηθισμένο τρόπο επεξεργασίας δεδομένων και για απάντηση προκαθορισμένων ή περιορισμένων

ερωτημάτων, είναι ένα **λειτουργικό σύστημα**. Ένα **πληροφοριακό σύστημα**, σε αντίθεση, είναι ένα σύστημα στο οποίο η φύση των ερωτημάτων δεν είναι κατ' ανάγκη προκαθορισμένη με λεπτομέρειες. Δηλαδή, ενώ εταιρίες και υπηρεσίες χρειάζονται λειτουργικά συστήματα για να αντιμετωπίζουν ερωτήσεις και διαχειριστικά προβλήματα ρουτίνας, αντίθετα για το σχεδιασμό χρειάζεται ένα πληροφοριακό σύστημα για να απαντά σε διαφορετικές, όχι εκ των προτέρων γνωστές, ερωτήσεις και να εκτελεί όχι προκαθορισμένες αναλύσεις.

Ένα **Χωρικό Σύστημα Πληροφοριών (Χ.Σ.Π.)** είναι μια ειδική περίπτωση πληροφοριακού συστήματος, όπου η πληροφοριακή βάση αποτελείται από παρατηρήσεις για χωρικά κατανομημένα χαρακτηριστικά, δραστηριότητες ή γεγονότα που καθορίζονται στο χώρο σαν σημεία, γραμμές, επιφάνειες. Έτσι ένα Χ.Σ.Π. επεξεργάζεται στοιχεία για αυτά τα σημεία, γραμμές ή επιφάνειες, δημιουργώντας τις αναγκαίες πληροφορίες για την απάντηση μη προκαθορισμένων χωρικών ερωτημάτων και αναλύσεων.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι η χρήση του όρου Χωρικά ή του πιο συνηθισμένου Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών ή και ακόμα Geo-data ή Land Information System κλπ. έχουν αποτελέσει ζητούμενο πολλών συζητήσεων και διαφωνιών μεταξύ των ειδικών και των χρηστών των συστημάτων αυτών. Η πληθώρα των όρων και των ορισμών πρέπει να αποδοθεί στο ότι τα Χ.Σ.Π. είναι μια πολύ καινούργια επιστημονική περιοχή και επιπλέον αποτελεί πολλών φυσικών και κοινωνικών επιστημών που ασχολούνται με την διεκπεραίωση χωρικών στοιχείων.

Τα Γεωγραφικά Συστήματα πληροφοριών έχουν σαν κυρίαρχο ρόλο τον χωρικό σχεδιασμό, χρησιμοποιούνται δηλαδή μέσα από πολλές προσεγγίσεις στην διατύπωση και αξιολόγηση πολιτικών και προγραμμάτων που αναφέρονται στο φυσικό ή περιβαλλοντικό σχεδιασμό, από τοπικό μέχρι και εθνικό επίπεδο. Σαν αποτέλεσμα, τα συστήματα αυτά σαν τμήματα μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης, μολονότι απαιτούν διαχείριση της βάσης δεδομένων (data management), κυρίως διαθέτουν μια σειρά από εργαλεία για το μετασχηματισμό των στοιχείων, αναγκαίων για την επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων. Επομένως, σε καμία περίπτωση δεν αποτελούν Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών, όπου η μοναδική έμφαση είναι στην διαχείριση των γεωγραφικών πληροφοριών.

Πιο συγκεκριμένα, τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών όπως έχει γράψει και ο Burrough (1983) αντιπροσωπεύουν «ένα ισχυρό σύνολο εργαλείων για την συλλογή, αποθήκευση, ανάληψη ανά πάσα στιγμή, μετασχηματισμό και

απεικόνιση χωρικών στοιχείων του πραγματικού κόσμου. Σαν αποτέλεσμα, ένα Γ.Σ.Π. έχει την δυνατότητα να φέρει σε πέρας τις εξής δραστηριότητες: Πρώτον, μπορεί να αποθηκεύει, να διαχειριστεί και να ενσωματώνει ένα μεγάλο όγκο χωρικών στοιχείων. Δεύτερον, αποτελεί το πιο κατάλληλο εργαλείο χωρικής ανάλυσης, εστιαζόμενο ειδικά στην χωρική διάσταση των στοιχείων. Τρίτον, αποτελεί ένα αποτελεσματικό μηχανισμό για την επίλυση χωρικών προβλημάτων μέσα από την οργάνωση, διαχείριση και μετασχηματισμό μεγάλου όγκου στοιχείων με τέτοιο τρόπο που η πληροφορία να είναι προσιτή σε όλους τους χρήστες.

Σήμερα, όμως, οι πρόσφατες εξελίξεις οδηγούν κάθε σύστημα να εμπλουτίζεται συνέχεια με τις δυνατότητες και τα πλεονεκτήματα των άλλων συστημάτων, με αποτέλεσμα να παρατηρείται μια ομογενοποίηση και μια σύγκλιση όλων των συστημάτων προς μία μορφή όπου η διαχείριση, η ανάλυση και ο σχεδιασμός αποτελούν αναπόσπαστα τμήματά τους, διαφοροποιούμενα μόνο στην έμφαση που δίνει κάθε σύστημα. (Κουτσόπουλος,2002)

### 1.2.2 ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΕΝΟΣ Γ.Σ.Π.

Αρχικά πρέπει να αντιληφθούμε ότι ένα Γ.Σ.Π. είναι μια πολύπλοκη, πολυεπίπεδη και πολυκλαδική σειρά διαδικασιών και αποφάσεων έτσι, ώστε η μορφή των τελικών προϊόντων του να είναι το αποτέλεσμα μιας σειράς αλυσιδωτών αποφάσεων. Με άλλα λόγια, μία οποιαδήποτε αλλαγή σε αυτή την αλυσίδα αποφάσεων ή διαδικασιών, θα είχε αναπόφευκτα σαν αποτέλεσμα κάποια άλλη μορφή χάρτη. Αυτή τη σειρά των διαδικασιών και αποφάσεων ακολουθεί πιστά τη διαδικασία εκπόνησης γεωγραφικών μελετών. Δηλαδή η χρήση ενός Γ.Σ.Π. αποτελεί το ίδιο μια συγκεκριμένη μεθοδολογία γεωγραφικής μελέτης, αφού αναλύει τη δομή του χώρου, τις αλληλεξαρτήσεις των στοιχείων και τις διαδικασίες αλλαγής του.

Για τη δημιουργία ενός τέτοιου συστήματος υπάρχουν δύο λογικές προσεγγίσεις. Η πρώτη είναι να αρχίσουμε από τους υπευθύνους για αποφάσεις (decision makers) και να αναπτύξουμε ένα σύστημα που να απευθύνεται στους χρήστες (user oriented). Βασικά, δηλαδή, η διαδικασία πρέπει να γίνεται με τον παρακάτω τρόπο: Οι υπεύθυνοι αποφάσεων ορίζουν τα στοιχεία από τα οποία δημιουργείται η πληροφοριακή βάση, τα στοιχεία της οποίας με τη σειρά τους αυτοματοποιούνται και αναλύονται, δημιουργώντας τα ερείσματα για την εξαγωγή συμπερασμάτων που είναι αναγκαία για να καλυφθούν οι ανάγκες των χρηστών, αλλά

κυρίως για να παρθούν οι σωστές αποφάσεις σε σχέση με την ποιότητα του περιβάλλοντος και το κοινωνικό καλό (bottom up).

Η δεύτερη εναλλακτική προσέγγιση είναι να αρχίσει το σύστημα από τους τεχνοκράτες-ειδικούς, δηλαδή με τον καθορισμό των τεχνικών προδιαγραφών και η διαδικασία να προχωρήσει σε αντίθετη φορά από την πρώτη προσέγγιση, προς τους υπευθύνους των αποφάσεων (top down). Η προσέγγιση αυτή είναι σαφώς λιγότερο επιθυμητή από την προηγούμενη γιατί στην πραγματικότητα έχει σαν αποτέλεσμα οι τεχνοκράτες-ειδικοί να υπαγορεύουν τα είδη των αποφάσεων που οι υπεύθυνοι για τις αποφάσεις μπορούν να πάρουν, με αποτέλεσμα οι υπεύθυνοι να συνεισφέρουν λίγο ή καθόλου στην όλη διαδικασία.

Με βάση τα παραπάνω πιστεύεται ότι ένα αποτελεσματικό Γ.Σ.Π. πρέπει να στηρίζεται στις εξής βασικές αρχές:

- Το σύστημα που θα αναπτυχθεί πρέπει να είναι χρήσιμο στους πολιτικούς υπεύθυνους που παίρνουν τις αποφάσεις, δηλαδή στους χρήστες.
- Οι τεχνικές που θα χρησιμοποιηθούν για τη συλλογή, επεξεργασία και ανάλυση των στοιχείων, πρέπει να είναι προσαρμοσμένες στην τεχνογνωσία και γενικότερα στην υποδομή που υπάρχει.
- Το επίπεδο απόδοσης του συστήματος και κατ' επέκταση οι δυνατότητές του Η/Υ, να είναι σύμφωνα με τις ανάγκες και κυρίως τις οικονομικές δυνατότητες και την τεχνογνωσία.
- Οι παραδοχές που χρησιμοποιούνται για την εξαγωγή συμπερασμάτων πρέπει, να αναφέρονται ρητά και κατηγορηματικά σε κάθε επιλογή προγραμμάτων που βασίζονται στις πληροφορίες του Γ.Σ.Π.

Οι αρχές αυτές, που σχετίζονται μεταξύ τους με σχέσεις ανάδρασης (η πρώτη αρχή καθορίζει τη δεύτερη κλπ.) καθορίζουν αφενός τα βασικά συστατικά μέρη ενός Γ.Σ.Π. και αφ' εταίρου τις διαδικασίες και τα στάδια δημιουργίας ενός κατάλληλου Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών. (Κουτσόπουλος,2002)

### 1.2.3 ΤΑ ΜΕΡΗ ΕΝΟΣ Γ.Σ.Π.

Τα Γ.Σ.Π. έχουν τρία βασικά συστατικά τα οποία βρίσκονται σε συνεχή ισορροπία και αλληλεξάρτηση. Τα τρία από αυτά μέρη είναι τα μηχανήματα (hardware) οι αλγόριθμοι (software) και τα διαθέσιμα (resourceware). Πρέπει να σημειωθεί ότι η καταγιστική πρόοδος που παρατηρείται κυρίως στα δύο πρώτα



συστατικά ενός Γ.Σ.Π., καθιστά κάθε συζήτηση για συγκεκριμένα υπολογιστικά συστήματα ή λογισμικά χωρίς νόημα. Επομένως παρακάτω ακολουθεί μια γενική και συνοπτική περιγραφή τους.

#### 1.2.3.1 Μηχανήματα

Τα μηχανικά μέρη ενός Γ.Σ.Π. είναι τρία: η κεντρική μονάδα (CPU), τα περιφερειακά και το τερματικό (VDU). Η κεντρική μονάδα, τα κύρια χαρακτηριστικά της οποίας είναι το λειτουργικό σύστημα, η μνήμη και η ταχύτητα, είναι η καρδιά του συστήματος και εξυπηρετεί όλες τις υπολογιστικές διαδικασίες. Τα περιφερειακά διαφοροποιούνται σε περιφερειακά εισόδου, που επιτρέπουν την είσοδο των στοιχείων (π.χ. ψηφιοποιητές και σαρωτές), σε περιφερειακά εξόδου που συμμετέχουν στην παρουσίαση των στοιχείων (π.χ. σχεδιαστές) και περιφερειακά διαχείρισης που βοηθούν στην αποθήκευση και διαχείριση των στοιχείων (disc and tape drives). Τέλος το τερματικό αποτελεί το μέσο με το οποίο ο χρήστης ελέγχει τον υπολογιστή και τα περιφερειακά.

Μέχρι πριν λίγα χρόνια, τα μεγάλα υπολογιστικά συστήματα (mainframe) επικρατούσαν στην αγορά των Γ.Σ.Π.. Σήμερα, τα περισσότερα Γ.Σ.Π. λειτουργούν σε UNIX συστήματα, τα οποία με τη σειρά τους όμως εκτοπίζονται από τους προσωπικούς υπολογιστές (PCs), αφού οι εφαρμογές των Windows NT με χρήση PC μπορούν να τα ανταγωνιστούν. Γενικώς, η τάση είναι, από τη μια μεριά, οι τιμές για τα UNIX να μειώνονται, μολονότι οι δυνατότητές τους αναβαθμίζονται, ενώ από την άλλη, οι ικανότητες των PC συνεχίζουν την ανοδική τους πορεία. Βασικά, παρατηρείται μια συνεχής σύγκλιση τιμών, μνήμης και ταχυτήτων μεταξύ των δύο αυτών συστημάτων. Οι εκτιμήσεις είναι ότι σύντομα τα δύο συστήματα θα συμπέσουν με τον ίδιο τρόπο που τα Γ.Σ.Π. ομογενοποιούνται.

#### 1.2.3.2 Αλγόριθμοι

Αλγόριθμοι υπάρχουν πολλοί και ποικίλοι σε ένα Γ.Σ.Π. μπορούν όμως να κατηγοριοποιηθούν σε πέντε βασικές ομάδες και συγκεκριμένα:

- **Λογισμικό Εισαγωγής και η Επαλήθευσης Στοιχείων**, που καλύπτει τις ανάγκες μετασχηματισμού των στοιχείων από την αρχική τους μορφή (χάρτες, τηλεσκοπικά προϊόντα κλπ.) σε αναγνωρίσιμη ψηφιακή μορφή.

- **Λογισμικό Αποθήκευσης και Διαχείρισης Στοιχείων**, που αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο δομούνται και οργανώνονται τα χωρικά και μη-χωρικά στοιχεία (βλέπε D.B.M.S. κεφάλαιο 7).
- **Λογισμικό Μετασχηματισμό Στοιχείων**, που στοχεύουν αφενός στον συντονισμό των στοιχείων (απομάκρυνση λαθών, επικαιροποίηση, συμβατικοποίηση κλπ.) κυρίως όμως στην ανάλυσή τους.
- **Λογισμικό Παρουσίασης**, που εστιάζεται στην παρουσίαση στοιχείων και αποτελεσμάτων των ανακριτικών διαδικασιών.
- **Λογισμικό Αναζητήσεων**, που βοηθούν τον χρήστη να επικοινωνεί με τον Η/Υ αναζητώντας λύσεις μέσα από μια σειρά ερωτήσεων (queries).
- **Λογισμικό Ανάλυσης Χώρου**. Στις πέντε παραπάνω ομάδες λογισμικού του Burrough πρέπει να προστεθεί και μια έκτη ομάδα, αναγκαία για κάλυψη των αναγκών για εμπειρικές εφαρμογές, που ουσιαστικά αναφέρονται στην ανάλυση χώρου. Μια ολοκληρωμένη χωρική προσέγγιση, της οποίας αναπόσπαστο τμήμα είναι ένα Γ.Σ.Π., οφείλει να παρέχει τη δυνατότητα για διαδικασίες ανάλυσης χώρου, που ευτυχώς αργά αλλά σταθερά ενσωματώνονται στα καινούργια συστήματα.

### 1.2.3.3 Διαθέσιμα

Το σύνολο των λογισμικών ενός Γ.Σ.Π. καθορίζει πως τα γεωγραφικά στοιχεία μετατρέπονται σε πληροφορία, αλλά σαφώς δεν μπορεί να εγγραφεί ότι η όλη διαδικασία είναι η πιο κατάλληλη ή η πλέον αποδοτική. Για την επίτευξη των παραπάνω καθοριστικό ρόλο παίζουν τα διαθέσιμα με τη μορφή των στοιχείων, των ανθρώπων και της οργανωτικής υποδομής. Η αγορά ενός υπολογιστικού συστήματος με το αναγκαίο λογισμικό δεν εξασφαλίζει κάποια επιτυχία σ' οποιαδήποτε προσπάθεια αν δεν υπάρχουν τα κατάλληλα στοιχεία, οι εξειδικευμένοι χειριστές και αναλυτές χώρου και βέβαια ένας οργανισμός που να υποστηρίζει το σύνολο των διαδικασιών που απαιτεί η χρήση ενός Γ.Σ.Π.

Ο σημαντικότερος παράγοντας από όλους αυτούς, όμως, είναι το εξειδικευμένο ανθρώπινο δυναμικό, που θα αξιολογήσει τη διαθέσιμη πληροφορία, θα αποφασίσει το μέγεθος, το είδος και τον τρόπο συλλογής και καταχώρησης. Είναι επίσης κρίσιμο το σημείο, κατά το οποίο πρέπει να ληφθεί απόφαση, σχετικά με το

ποια από τα διατιθέμενα εργαλεία και σύμφωνα με ποια αναλυτική μεθοδολογία θα χρησιμοποιηθούν.

Έτσι με βάση αυτή τη θεώρηση, θα μπορούσε να διατυπωθεί ο εξής ορισμός: Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών είναι μια οργανωμένη συλλογή μηχανικών υπολογιστικών συστημάτων (hardware), λογισμικών συστημάτων (software), χωρικών δεδομένων και ανθρώπινου δυναμικού, με σκοπό τη συλλογή, καταχώρηση, ενημέρωση, διαχείριση ανάλυση και απόδοση, κάθε μορφής πληροφορίας που αφορά στο γεωγραφικό περιβάλλον.

#### 1.2.4 ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΤΑ Γ.Σ.Π.

Τρεις είναι οι βασικές διαδικασίες για την ολοκλήρωση και εφαρμογή ενός Γ.Σ.Π.: ο καθορισμός του προβλήματος, η διαδικασία από στοιχεία σε πληροφορία και τα συμπεράσματα που το καθένα παρουσιάζεται συνοπτικά παρακάτω.

##### 1.2.4.1 Καθορισμός του Προβλήματος

Όπως φαίνεται από τα προηγούμενα, η λογική αφετηρία στη δημιουργία ενός παραδεκτού αλλά και σωστού Γ.Σ.Π., είναι η αναγνώριση των υπευθύνων που παίρνουν τις αποφάσεις και των χρηστών του συστήματος και πως αυτές οι αποφάσεις ή χρήστες επιδρούν διαμορφώνοντας τα χωρικά πρότυπα και τις διαδικασίες τις σχετικές με το πρόβλημα που χρειάζεται να επιλυθεί.

Είναι γνωστό πως τα υπάρχοντα προβλήματα μπορούν να λυθούν διαφορετικά, όταν εξεταστούν από διαφορετική σκοπιά και κυρίως με διαφορετικές προδιαθέσεις. Για παράδειγμα, η ρύπανση της θάλασσας από τα απόβλητα ενός εργοστασίου μπορεί να θεωρηθεί σαν παραβίαση του δικαιώματος του πληθυσμού να κολυμπά σε καθαρά νερά. Αλλά από τη σκοπιά των ψαράδων το πρόβλημα είναι η περιεκτικότητα των αποβλήτων σε μόλυβδο που σκοτώνει τα ψάρια. Από την άλλη μεριά βέβαια, για το βιομήχανο το πρόβλημα είναι το μεγαλύτερο κόστος παραγωγής που θα προέλθει από την εγκατάσταση αντιρρυπαντικών μηχανισμών. Με άλλα λόγια, η σκοπιά από την οποία θεωρούμε την πραγματικότητα και τα προβλήματα της, καθορίζουν τα προγράμματα που σχεδιάζουμε και τις ενέργειες που κάνουμε. Επομένως, το πρώτο βήμα στη δημιουργία ενός Γ.Σ.Π. είναι αναγνώριση των

διαφορετικών στρωμάτων των υπευθύνων των αποφάσεων (decision makers) και των χρηστών.

Επιπλέον, όμως, έχει δειχθεί από τον MacCutcheon (1978) ότι «οι αντικειμενική σκοποί και επιδιώξεις σπάνια συγκρούονται». Αντίθετα, οι πραγματικές συγκρούσεις συμβαίνουν όταν βάλουμε σε εφαρμογή και αρχίσει να λειτουργεί το σύστημα, που έχει σαν στόχο να επιτύχει αυτούς τους σκοπούς και τις επιδιώξεις. Οι συγκρούσεις, όμως, δεν είναι μεταξύ συστημάτων. Οι πιο σπουδαίες συγκρούσεις είναι μεταξύ του συστήματος (προγραμμάτων) και του περιβάλλοντος. Επομένως, η θέση του υπευθύνου των αποφάσεων σε σχέση με τις κριτικές περιβαλλοντικές περιοχές, είναι εκείνοι που στο τέλος θα καθορίσει τα προβλήματα και θα αρχίσει τη διαδικασία του προγραμματισμού. (Κουτσόπουλος, 2002)

#### 1.2.4.2 Διαδικασία από Στοιχεία σε Πληροφορία

Η διαδικασία από στοιχεία σε πληροφορία αποτελεί το δεύτερο βήμα σε κάθε Γ.Σ.Π.. Σαν διαδικασία ακολουθεί τον καθορισμό του προβλήματος, που χαράσσει την περιοχή στην οποία οφείλει να κινηθεί, και δημιουργεί τη βάση των εφαρμογών που την ακολουθούν. Η διαδικασία αυτή αποτελεί το νευραλγικό κέντρο κάθε Γ.Σ.Π. και αποτελείται από τα εξής τέσσερα στάδια. Το στάδιο εισόδου όπου τα χωρικά και μη χωρικά στοιχεία κωδικοποιούνται και αποθηκεύονται στον Η/Υ, το στάδιο της διαχείρισης όπου τα χωρικά στοιχεία που διαμορφώνονται κατάλληλα (Βάση Δεδομένων) για το επόμενο στάδιο της Ανάλυσης. Στο τελικό στάδιο της παρουσίασης, η χωρική πληροφορία που προέκυψε από τη διαδικασία ανάλυσης παρουσιάζεται σε κάποια από τις γνωστές μορφές.

Στα παραπάνω αναφέρθηκαν οι όροι στοιχεία και πληροφορία. Επομένως, είναι σκόπιμο να αναφερθούμε στις δύο έννοιες και στις διαφορές τους, μια και παρακάτω θα επαναλαμβάνονται συνέχεια.

**Στοιχεία**, λοιπόν είναι μια σειρά από αριθμητικά, ποσοτικά ή ποιοτικά χαρακτηριστικά ενός συνόλου, σε μη επεξεργασμένη για το συγκεκριμένο στάδιο ανάλυσης μορφή, ενώ όταν περάσουν από μία διαδικασία επεξεργασίας και απαντούν σε κάποιο ερώτημα, έχουμε **πληροφορία** (Κουτσόπουλος, 2002).

Η διαφοροποίηση αφορά κάθε συγκεκριμένο στάδιο ανάλυσης, που σημαίνει ότι πληροφορίες σε κάποιο στάδιο, μπορεί να αποτελέσουν στοιχεία για κάποιο επόμενο. Για παράδειγμα, οι αναγνώσεις του οριζόντιου τμήματος μιας σταδίας, είναι

στοιχεία για ένα τοπογράφο, ενώ οι υψομετρικές καμπύλες που βγαίνουν από τα παραπάνω είναι πληροφορία. Οι υψομετρικές καμπύλες, όμως, κάποιου τοπογραφικού διαγράμματος, είναι στοιχεία για ένα μελετητή που υπολογίζει ο χωματισμούς, οι οποίοι αποτελούν πληροφορία.

Το στάδιο της εισόδου αναφέρεται στην διαδικασία της αναγνώρισης και συλλογής στοιχείων για συγκεκριμένες εφαρμογές, κυρίως, όμως από τη σκοπιά των Γ.Σ.Π. αφορά την αποτύπωση και αποθήκευσή τους. Γενικά, τα αναγκαία σ' ένα Γ.Σ.Π. στοιχεία μπορούν να προέλθουν μέσα από πρωτογενείς διαδικασίες (π.χ. άμεση παρατήρηση ή θεωρητική έρευνα), από την επεξεργασία πρωτογενών στοιχείων (π.χ. ψηφιοποίηση) ή, τέλος, με την κατευθείαν εισαγωγή στοιχείων από διάφορες τράπεζες στοιχείων (π.χ. ΓΥΣ).

Βέβαια, υπάρχουν λίγες περιπτώσεις όπου τα δεδομένα, υπό μορφή αρχείου, μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τα Γ.Σ.Π. (π.χ. DXF, TIFF, ASCII κ.α.). Στις περισσότερες περιπτώσεις ο Η/Υ παρ' όλες τις μυθικές δυνατότητες που του αποδίδουν, δεν έχει δυστυχώς την ικανότητα να κάνει χρήση της πληροφορίας στη μορφή που είναι διαθέσιμη (συνήθως χάρτες, παρατηρήσεις πεδίου και τηλεσκοπικά στοιχεία) με αποτέλεσμα να υπάρχει πάντα ανάγκη μετατροπής της πληροφορίας σε μορφή που μπορεί να «διαβαστεί» από τον Η/Υ. Η διαδικασία αυτή της μετατροπής περιλαμβάνει την αποτύπωση (όπου ένα σύνολο από μέσα μπορούν να χρησιμοποιηθούν) και την αποθήκευση. (Κουτσόπουλος, 2002)

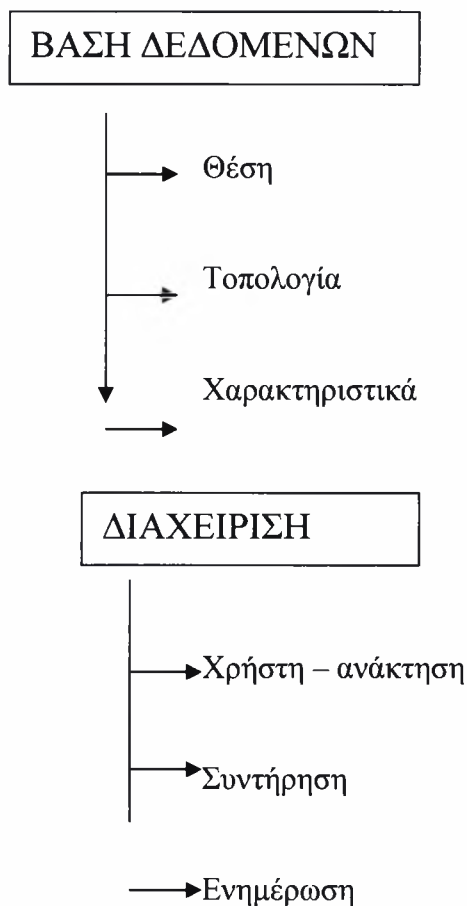
#### 1.2.4.3 Διαχείριση

Στη διαδικασία από στοιχεία σε πληροφορία, βασικός στόχος είναι η δημιουργία της πληροφοριακής βάσης (Data base), που αποτελεί και την αρχή της διαδικασίας ανάλυσης του αντικειμενικού στόχου του Γ.Σ.Π. Δηλαδή, η πληροφοριακή βάση αποτελεί τον ενδιάμεσο κρίκο μιας αλυσίδας ενεργειών, που αρχίζει από τον υπεύθυνο των αποφάσεων και καταλήγει στη διαμόρφωση των συμπερασμάτων από την ανάλυση των στοιχείων μέσα στο Γ.Σ.Π.

Η έννοια της διαχείρισης στα Γ.Σ.Π. αφορά στον τρόπο με τον οποίο στοιχεία για την θέση, την τοπολογία και τα χαρακτηριστικά των γεωγραφικών οντοτήτων δομούνται και οργανώνονται και επομένως, αντιστοιχεί στον όρο σύστημα διαχείρισης δεδομένων (database management system –DBMS) και αναφέρεται σε ένα λογισμικό σύστημα για την διαχείριση (ενημέρωση, συντήρηση και ανάκτηση)

των στοιχείων της βάσης δεδομένων. Σαν αποτέλεσμα το σύστημα διαχείρισης δεδομένων αποτελεί ένα αναπόσπαστο και ίσως το σημαντικότερο τμήμα ενός Γ.Σ.Π.

]



Σχήμα 2 : Διαχείριση

πηγή:Κουτσόπουλος,2002

Ιστορικά υπήρξαν δύο μορφές βάσης δεδομένων σε σχέση με χωρικά φαινόμενα και διαδικασίες. Η πρώτη μορφή αναφέρεται στην αποθήκευση πληροφορίας για κάθε ένα χαρακτηριστικό που θεωρείται αναγκαίο (single factor). Η δεύτερη μορφή είναι λιγότερο εξειδικευμένη και αναφέρεται στο τελικό αποτέλεσμα μιας διαδικασίας που ορίζει ομοιογενείς χωρικές μονάδες (unit approach).

Η μορφή της πληροφοριακής βάσης του ενός παράγοντα αποτελείται από μια σειρά χαρτών, πινάκων κ.λ.π., που το καθένα αναφέρεται σε ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό (π.χ. καλλιέργειες, δάση, εδάφη, χρήσεις γης κλπ.). Η πρώτη και ίσως η πιο χαρακτηριστική δημιουργία και χρήση μιας τέτοιας πληροφοριακής βάσης ήταν από τον Ian MacHarg (1969) στο πασίγνωστο βιβλίο του «design with nature». Το πρόβλημα με τη μέθοδο του MacHarg και γενικότερα της προσέγγισης του ενός

παράγοντα, είναι ότι τα χαρακτηριστικά (οι παράγοντες) της επιφάνειας της γης δεν είναι αρκετά μεταξύ τους, αλλά αποτελούν αλληλεξαρτώμενα τμήματα ενός ολοκληρωμένου φυσικού συστήματος.

Το μειονέκτημα που αναφέραμε για την προηγούμενη μορφή πληροφοριακής βάσης, μπορεί εν μέρει να υπερπηδηθεί με το συνδυασμό των παραγόντων, έτσι ώστε να δίνουν μια ιδέα των αλληλοσυσχετίσεων που υπάρχουν στις χωρικές διαδικασίες της περιοχής μελέτης. Δηλαδή, με τη δημιουργία ενός συστήματος ομοιογενών χωρικών μονάδων. Η προσέγγιση αυτή στηρίζεται όταν έννοια της αλληλεξάρτησης των χωρικών χαρακτηριστικών και στο ότι παρόμοιες φυσικές περιοχές έχουν όμοια χαρακτηριστικά τα οποία δέχονται τις ίδιες φυσικές διεργασίες, είναι μια ανάλογη μέθοδος της «physiographic terrain analysis» που πρότεινε ο Heil (1972).

Σήμερα με την εξέλιξη της πληροφορικής και του σχεδιασμού έχουν δημιουργηθεί τέσσερα βασικά μοντέλα Βάσης Δεδομένων.

#### 1.2.4.4 Ανάλυση

Οι τεχνικές ανάλυσης που ένα Γ.Σ.Π. οφείλει να χρησιμοποιεί, είναι δύσκολο να καθορισθούν εκ των προτέρων. Και αυτό γιατί ο αντικειμενικός σκοπός του Γ.Σ.Π., η φύση και μορφή των στοιχείων, καθώς και ο συνδυασμός λογισμικού H/Y (software - hardware) που χρησιμοποιούνται από το σύστημα, έχουν διαφορετικές απαιτήσεις.

Γενική, οι ερωτήσεις στις οποίες ένα Γ.Σ.Π. μπορεί να απαντήσει κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της χωρικής ανάλυσης, διακρίνονται σε πέντε χαρακτηριστικές κατηγορίες:

Γεωγραφία: «Τι υπάρχει στην χωρική ενότητα ...»

Η ουσία της ερώτησης βρίσκεται στο γεγονός, ότι οφείλουμε να γνωρίζουμε τι υπάρχει σε κάθε υποσύνολο-χωρική ενότητα της περιοχής μελέτης. Η ταυτότητα ενός τόπου μπορεί να περιγραφεί με διάφορους τρόπους όπως για παράδειγμα, με το όνομα της τοποθεσίας, κάποιο γεωγραφικό κωδικό, ή με κάποιο γραφικό συμβολισμό σε συνδυασμό με ένα σύστημα γεωγραφικών συντεταγμένων όπως το γεωγραφικό μήκος και γεωγραφικό πλάτος, συστήματα καρτεσιανών συντεταγμένων κ.λ.π.

Αναζήτηση βάσει κριτηρίων: «Πού βρίσκεται...»

Η δεύτερη αυτή ερώτηση είναι τρόπον τινά η αντιστροφή της πρώτης και απαιτεί στοιχεία χωρικής ανάλυσης για να απαντηθεί. Αντί της ταυτότητας ενός συγκεκριμένου τόπου, ζητείται να βρεθεί ο γεωμετρικός τόπος μέσα στον οποίο ικανοποιούνται ορισμένες συνθήκες, (π.χ. που βρίσκεται γήινη επιφάνεια, χαρακτηρισμένη ως δάσος, με εμβαδόν μεγαλύτερο των 100 στρεμμάτων, που απέχει λιγότερο από 60 χιλιόμετρα από το αστικό κέντρο και 2 χιλιόμετρα από το οδικό δίκτυο...κ.ο.κ.)

Τάσεις: «Ποια η μεταβολή...»

Η ερώτηση αυτή προϋποθέτει την απάντηση των δυο προηγούμενων, καθώς αναζητά τις διαφορές που παρουσιάζονται, Λαμβανομένης υπ όψιν και της παρέλευσης συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος, (διαχρονικές)

Πρότυπα: «Από ποια χωρικά πρότυπα χαρακτηρίζεται...»

Στις συγκεκριμένες περιπτώσεις, αναζητούνται συσχετισμοί και νόμοι οι οποίοι διέπουν φαινόμενα που συμβαίνουν ταυτόχρονα, (ή είναι το ένα συνέπεια του άλλου) και αφορούν ένα συγκεκριμένο χώρο.

Διαδικασίες: «Τι θα συνέβαινε αν...»

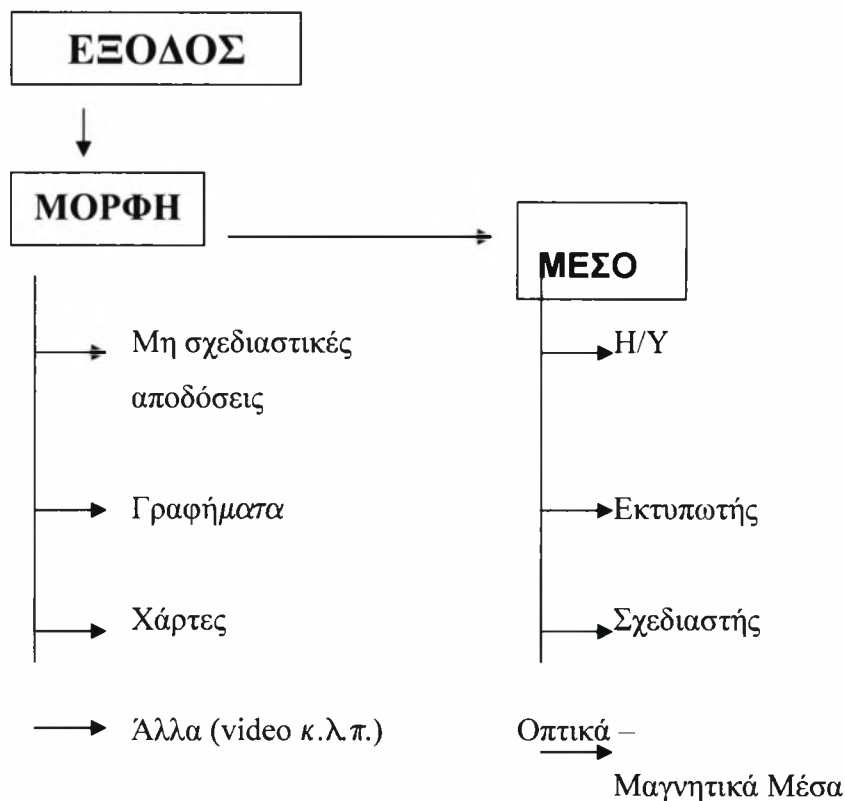
Η απάντηση σε τέτοιου τύπου ερωτήσεις, προϋποθέτει συνολικότερη επιστημονική θεώρηση, υπό τη έννοια ότι μόνη η γεωγραφική πληροφορία δεν επαρκεί ως παράμετρος ανάλυσης των φαινομένων. Παράδειγμα: τι θα συμβεί εάν ένας καινούριος δρόμος προστεθεί στο οδικό δίκτυα ή ποιες θα ήταν οι επιπτώσεις μιας πιθανής μόλυνσης του υδροφόρου ορίζοντα μίας περιοχής.

Η έξοδος από τον Η/Υ και ο τρόπος που θα παρουσιασθεί η πληροφορία που η ανάλυση και γενικά το Γ.Σ.Π. δημιούργησε, είναι καθοριστικός για την αποτελεσματικότητά του. Επομένως, η παρουσίαση της πληροφορίας είναι πρωταρχικής σημασίας για κάθε Γ.Σ.Π.

Τρεις είναι οι βασικές -αλλά όχι και οι μοναδικές - μορφές εξόδου της πληροφορίας: Στην πρώτη μορφή ανήκουν οι πίνακες, οι μαθηματικές συναρτήσεις, οι μέσοι όροι και άλλες μη - σχεδιαστικές αποδόσεις, στη δεύτερη μορφή περιλαμβάνονται το ιστόγραμμα, τα πολύγωνα συχνότητας και άλλες μορφές γραφημάτων, ενώ η τρίτη μορφή αποτελείται από τους χάρτες. Επιπλέον, τα



αποτελέσματα μιας ανάλυσης στον Η/Υ, μπορούν να παρουσιασθούν στην «οθόνη» του τερματικού, να αποθηκευθούν κατευθείαν σε δίσκους ή δισκέτες, να εκτυπωθούν στον εκτυπωτή (printer) ή να σχεδιασθούν στον σχεδιαστή.



Σχήμα 3: Έξοδος

Πηγή:Κουτσόπουλος,2002

Παρόλο ότι η αξιοπιστία, η χρησιμότητα και η αποτελεσματικότητα των δύο πρώτων μορφών παρουσίασης είναι αδιαφιλονίκητη και ακόμη, παρά το γεγονός ότι η διορατικότητα, η εμπειρία και η φαντασία του μελετητή το οποίο να βρει κατάλληλες τεχνικές ή να δημιουργήσει νέες μεθόδους απεικόνισης αυτών που θέλει να παρουσιάσει, είναι καθοριστικής σημασίας, το κύριο μέσο μετάδοσης της επεξεργασμένης πληροφορίας ενός Γ.Σ.Π. είναι ο χάρτης. Γιατί ο χάρτης, σε όλες του τις μορφές και διαστάσεις, παρέχει μια άμεση εποπτεία στα χωρικά φαινόμενα, με ελεγμένη ακρίβεια και πληρότητα και παραμένει ένας βασικός τρόπος επικοινωνίας.

Ιδιαίτερη σημασία σαν μορφή εξόδου των Γ.Σ.Π., έχουν οι θεματικοί χάρτες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην απεικόνιση τόσο των φυσικών φαινομένων

όσο και των φαινομένων που σχετίζονται με τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Η μετάδοση και επικοινωνία συγκεκριμένων ιδεών μέσα από τους θεματικούς χάρτες είναι περισσότερο αποτελεσματική, γιατί η ανθρώπινη αντίληψη είναι πιο άμεση στις εικόνες παρά στα πινακοποιημένα στοιχεία. Πραγματικά, η απλή παράθεση των δεδομένων δεν αρκεί για μια ολοκληρωμένη θεώρηση φαινομένων στο χώρο «... αν δεν συνοδεύεται και από τις αναγκαίες θεματικές απεικονίσεις, που επιτρέπουν την άμεση αναγνώριση και θεώρηση και συσχετισμό πιο σύνθετων περιπτώσεων».

Οι τρεις μορφές εξόδου μπορούν να δημιουργηθούν από τους εκτυπωτές των Η/Υ. Η απόδοση όμως των εκτυπωτών στη σχεδίαση χαρτών, υστερεί σημαντικά από τους χάρτες που μπορούν να δημιουργηθούν από τους σχεδιαστές. Πραγματικά, η τεχνολογία των σχεδιαστών έχει προχωρήσει τόσο πολύ, ώστε οι αυτοματοποιημένοι χάρτες υπερτερούν όχι μόνο σε εμφάνιση και ποιότητα από τους χειροποίητους, αλλά υπερτερούν σημαντικά σε ακρίβεια, ταχύτητα και δυνατότητα αναπαραγωγής. Χωρίς αμφιβολία, οι σύγχρονοι Η/Υ και σχεδιαστές προσφέρουν απεριόριστες δυνατότητες στους χρήστες των Γ.Σ.Π.

Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί ότι τα Γ.Σ.Π. παρέχουν τη δυνατότητα απεικόνισης όλων των στοιχείων που συνθέτουν ένα χάρτη, δηλαδή στοιχεία εδάφους, ιδιότητες του γεωγραφικού χώρου, υπομνήματα, κλίμακες και μία αρκετά μεγάλη γκάμα θεματικού συμβολισμού που αφορούν την κατασκευή χαρτογραφικών συνθέσεων. (Κουτσόπουλος,2002)

#### 1.2.4.5 Συμπεράσματα

Η διαδικασία από στοιχεία σε πληροφορία δημιουργεί και αναλύει την απαραίτητη πληροφορία για τη λύση του προβλήματος που αρχικά προσδιορίστηκε. Στα συμπεράσματα, επομένως, πρέπει να καθρεπτίζεται η υλοποίηση του στόχου του Γ.Σ.Π. και κατ'επέκταση της Ο.Χ.Π. και οι εναλλακτικές απόψεις για την αντιμετώπιση του προβλήματος. Παρουσιάζονται συνοπτικά οι προτεινόμενες λύσεις και η σκοπιμότητα τους σαν απαντήσεις σε ερωτήματα όπως: Τι είναι; τι πρέπει; και τι είναι εφικτό;

Πρέπει όμως, να σημειωθεί ότι στο στάδιο αυτό του Γ.Σ.Π. το πρωταρχικό μέλημα είναι να βγάλουμε συμπεράσματα βασισμένα στην ανάλυση των στοιχείων που συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν μέσα από το Γ.Σ.Π. Δηλαδή, όλα τα συμπεράσματα πρέπει να είναι προσεκτικά τεκμηριωμένα με βάση τα κατάλληλα

στοιχεία ή αν στηρίζονται στη γνώμη ή την κρίση του μελετητή, αυτό πρέπει να αναφέρεται και οι λόγοι αυτής της γνώμης πρέπει να εξηγούνται με σαφήνεια. Η σύγκριση μεταξύ της πραγματικότητας που υπάρχει, αποτέλεσμα της ανάλυσης των στοιχείων και της πραγματικότητας που θέλουμε να υπάρχει (γνώμες και κρίσεις) πάντα οδηγεί σε προβλήματα. Γι αυτό και στη διάρκεια αυτού του σταδίου οφείλει να υπάρχει πάντα σαφής η διατύπωση των παραδοχών που χρησιμοποιήθηκαν για την εξαγωγή των συμπερασμάτων.

Επειδή τα συμπεράσματα αποτελούν τον κρίκο σύνδεσης της Ο.Χ.Π. με τη διαδικασία επέμβασης στο χώρο, δεν αρκεί η απλή παράθεση τους, αλλά χρειάζεται επιπλέον η αξιολόγηση και διαχωρισμός τους από το μελετητή. Η επέμβαση στο χώρο αποτελεί μια δυναμικά συνεχή και κυκλική διαδικασία. Γι αυτό και τα Γ.Σ.Π. οφείλουν από τη μια μεριά να συγκεντρώνουν το απαραίτητο υλικό με το οποίο πρέπει να τροφοδοτείται αυτή η επέμβαση και από την άλλη μεριά να βρίσκουν τον καταλληλότερο τρόπο γι' αυτή την τροφοδότηση προκειμένου να μη δημιουργούνται ασυνέχειες. (Κουτσόπουλος,2002)

#### 1.2.5 ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η τεχνολογία των Γ.Σ.Π. χρησιμοποιείται σε πλήθος εφαρμογών, για κάθε ζήτημα ανάλυσης και σχεδιασμού, όπου η παράμετρος «γεωγραφικός χώρος» υπεισέρχεται άμεσα. Γι έμμεσα (ζητήματα χωροταξίας, αστικής και περιφερειακής ανάλυσης και σχεδιασμού, διαχείρισης των φυσικών πόρων, οικολογικών ερευνών, κτηματολογίου κ.α.). Είναι δεδομένο πως ο χώρος και η κάθε είδους πληροφορία που τον περιγράφει, είναι συνδεδεμένοι με ένα μεγάλο κομμάτι των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, ενώ σε επίπεδο οργάνωσης και λήψης αποφάσεων σχετικά με αυτές, σχεδόν κάθε επιλογή έχει άμεσο ή έμμεσο συσχετισμό με κάποιου είδους χωρική ανάλυση και σχεδιασμό.

Ενδεικτικά αναφέρονται μερικά επιστημονικά πεδία στα οποία τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών μπορούν να συμβάλλουν ως ολοκληρωμένα εργαλεία χωρικής ανάλυσης και σχεδιασμού:

- Περιφερειακός Προγ/σμός - Σχεδιασμός (χωρική ανάλυση περιφερειακών ανισοτήτων, διαχείριση ολοκληρωμένων αναπτυξιακών προγραμμάτων και βάσεων κοινωνικοοικονομικών δεδομένων, επενδυτικά σχέδια και εναλλακτικές στρατηγικές, χωροθετήσεις - κατανομές οικονομικών δραστηριοτήτων,

αξιολόγηση περιφερειακών και ιππικών αναπτυξιακών προγραμμάτων, συστήματα λήψης αποφάσεων).

- Δοτικός Προγραμματισμός - Σχεδιασμός (χωρική ανάλυση αστικών περιοχών, δήμων, γειτονιών, διαχείριση ολοκληρωμένων προγραμμάτων αστικής ανάπτυξης πολιτική αναπλάσεων, πολιτική χρήσεων γης, δόμηση, κτηματολόγιο).
- Συγκοινωνίες - Μεταφορές (διαχείριση συστημάτων μεταφορών -οδικών ακτοπλοϊκών, αεροπορικών - διαχείριση αστικών συγκοινωνιών, πολιτική πρόληψης ατυχημάτων, κ.ά.)
- Τεχνική υποδομή (διαχείριση δικτύων ύδρευσης – αποχέτευσης, ενέργειας, τηλεπικοινωνιών, προσδιορισμός περιοχών εξυπηρέτησης, χωροθετήσεις – κατανομές κ.α.).
- Περιβάλλον (Διαχείριση οικοσυστημάτων, πολιτικές προστασίας και πρόληψης, συστήματα λήψης αποφάσεων και εκτίμηση επιπτώσεων, υποδείγματα αλληλεπιδράσεων οικονομικών και περιβαλλοντικών συστημάτων, επιχειρησιακή έρευνα).
- Φορολογία (Φορολογία ακίνητης περιουσίας, διαχείριση φορολογικών στοιχείων).
- Εκπαίδευση και Υγεία - Πρόνοια (πολιτική διαχείρισης παροχών εκπαίδευσης, υγείας – πρόνοιας, περιοχές ειδικών χαρακτηριστικών, χωροθετήσεις - κατανομές κέντρων εξυπηρέτησης, περιοχές εξυπηρέτησης κ.ά.).
- Πυροσβεστική, Δασική Υπηρεσία, Αστυνομία (πολιτικές πρόληψης και αντιμετώπισης εκτάκτων αναγκών, ελαχιστοποίηση διαδρομών, κόστους κ.ά.)
- Ανάλυση Αγοράς (Ανάλυση καταναλωτικής συμπεριφοράς, συστήματα λήψης αποφάσεων)
- Αγορά Εργασίας (χωρική ανάλυση αγορών εργασίας, σύζευξη προσφοράς – ζήτησης, πολιτικές απασχόλησης, ανεργίας και επαγγελματικής κατάρτισης, κινητικότητα εργατικού δυναμικού, μετακινήσεις τόπου εργασίας - κατοικίας)
- Δίκτυα διανομών, πωλήσεων και χωροθετήσεις κατανομών (ανάλυση και διαχείριση δικτύων διανομών προϊόντων και υπηρεσιών, αριστοποίηση διαδρομών, τροφοδοσίας, χωροθετήσεις κέντρων παροχών).

Τα ανωτέρω πεδία εφαρμογών δείχνουν το ευρύ φάσμα δυνατοτήτων ανάπτυξης των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Δεδομένης της συνθετότητας των αναπτυξιακών προβλημάτων στις πόλεις και στις περιφέρειες, τα Γ.Σ.Π μπορούν να

συμβάλλουν στην ενιαία καταγραφή, οργάνωση, διαχείριση και ανάλυση των κοινωνικό-οικονομικών δεδομένων, ως προϋποθέσεις για τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων στην αστική και περιφερειακή ανάπτυξη. Και αυτό αφορά τόσο στον Δημόσιο Τομέα, όσο και στον Ιδιωτικό, ο οποίος μάλιστα σε συγκεκριμένες περιπτώσεις (πολυεθνικές εταιρείες, μεγάλες επιχειρήσεις του δευτερογενούς και τριτογενούς τομέα) έχει να επιδείξει σημαντικές εφαρμογές των Γ.Σ.Π στα συγκεκριμένα αντικείμενα του ενδιαφέροντος του (π.χ. δίκτυα παραγωγής, διανομές προϊόντων και υπηρεσιών, χωροθετήσεις).(Κουτσόπουλος,2002)

## **1.3 ΧΩΡΟΘΕΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ**

### 1.3.1 Η ΘΕΣΗ ΣΤΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ

Η έννοια της θέσης διαδραματίζει πολύ σημαντικό ρόλο τόσο στο θέμα της οργάνωσης, όσο και της λειτουργίας των κοινωνικό - οικονομικών δραστηριοτήτων. Η επιλογή της θέσης είναι ένα πολύ σημαντικό ερώτημα προς προβληματισμό, σε κάθε σχέδιο ανάπτυξης, αλλά ιδιαίτερα σ' εκείνα που προβλέπουν τη χωροθέτηση μονάδων παροχής υπηρεσιών. Η σωστή επιλογή της θέσης, της περιφέρειας ή γενικότερα του χώρου, κρίνεται ως η μείζονος σημασίας απόφαση, που καλούνται να λάβουν όλοι οι ενεχόμενοι στη χάραξη και εφαρμογή αναπτυξιακής πολιτικής, είτε στο δημόσιο είτε στον ιδιωτικό τομέα. Σ' αυτού τους είδους τα αναπτυξιακά έργα, είναι αναμφισβήτητη η σημασία της ύπαρξης καθώς και της εφαρμογής μιας κατασταλαγμένης πολιτικής χωροθέτησης μονάδων παροχής υπηρεσιών. Η χωροθετική πολιτική αποτελεί την κύρια έκφραση και ερμηνεία των στόχων των αναπτυξιακών έργων. Βάση αυτής, η θεωρία χωροθετήσεων και ο χωροθετικός σχεδιασμός βρίσκουν όχι απλά έκφραση αλλά και γίνονται απαραίτητες προϋποθέσεις για κάθε αναπτυξιακή προσπάθεια και εξαγγελία αναπτυξιακού έργου.

Σε γενικές γραμμές για την έννοια της θέσης, μπορούμε να επισημάνουμε τις εξής διαφοροποιήσεις:

Τη Γεωγραφική θέση (location):Με την έννοια αυτή εννοούμε μια καθορισμένη με το υπάρχον σύστημα συντεταγμένων. Είναι μια έννοια σχετικά αφηρημένη.

Τη θέση (place): Εννοούμε και σ' αυτό το σημείο μια καθορισμένη θέση που όμως εν αντιθέσει με τη γεωγραφική θέση, γίνεται θέση όταν συνδυαστεί με ορισμένες πληροφορίες που την καθιστούν συγκεκριμένη. Εν παραδείγματι, η γεωγραφική θέση 23° 43'' ανατολικά και 37° 58'' βόρεια γίνεται θέση όταν αναφερόμαστε στην Ακρόπολη, που συνδέεται με ένα πλήθος πολιτιστικών αξιών.

Τη θέση-τόπο (site): Με τον όρο αυτό περιγράφουμε κάποια θέση που αναφέρεται στις υπάρχουσες τοπικές, γεωγραφικές συνθήκες και τα φυσικά χαρακτηριστικά της περιοχής δηλαδή υπάρχει κατακόρυφη σχέση της θέσης με το περιβάλλον (π.χ. το είδος του εδάφους σχετίζεται με το είδος της καλλιέργειας στο έδαφος αυτό).

Τη θέση-κατάσταση (situation): Εννοείται η θέση που αναφέρεται στις επιδράσεις μιας περιοχής ή των φαινομένων μιας περιοχής σε μια άλλη. Δηλαδή πρόκειται για οριζόντια θέση της περιοχής με το περιβάλλον (π. χ. η επίδραση της αγοράς μιας περιοχής στο είδος της καλλιέργειας μιας άλλης).

Την απόλυτη θέση: Η έννοια αυτή είναι σχεδόν συνώνυμη με τη γεωγραφική θέση, όμως δεν συνδέεται μόνο με το γεωγραφικό σύστημα συντεταγμένων, αλλά απαραίτητα με κάποιο σύστημα αναφοράς.

Την σχετική θέση: Ορίζεται σε σχέση με κάποια άλλη θέση ή θέσεις, τις οποίες έχουμε επιλέξει. Η σχετική θέση είναι παραγωγικότερη σε σύγκριση με την απόλυτη, επειδή βοηθάει στην κατανόηση της διότι τα αντικείμενα και οι δραστηριότητες βρίσκονται εκεί που βρίσκονται. Έτσι για παράδειγμα, τα πρότυπα διάταξης στην κατανομή της μεταποίησης είναι δυνατόν να κατανοηθούν πιο σωστά, βλέποντας τη θέση των εργοστασίων σε σχέση με τις πηγές πρώτων υλών, των αγορών όπου πουλιούνται τα προϊόντα και τις άλλες δραστηριότητες που συνδέονται μεταξύ τους.

Η σχετική θέση εκφράζεται σε όρους κατεύθυνσης και απόστασης, όπου η απόσταση μετριέται όχι απόλυτα (π.χ. χιλιόμετρα), αλλά με άλλους τρόπους (π.χ. χρήμα, κόπο, προσπάθεια), κάτι που είναι σαφώς αποδοτικότερο. Η μετατροπή της απόστασης με τον τρόπο αυτό σε συνδυασμό με την έννοια της σχετικής θέσης οδηγεί στην έννοια του σχετικού χώρου. Η χρησιμότητα του σχετικού χώρου βρίσκεται στο γεγονός ότι σχεδιάζοντας τις τοποθεσίες στο σχετικό χώρο, αποκαλύπτονται οι αληθινές σχέσεις μεταξύ των θέσεων και έτσι δίνεται η δυνατότητα για καλύτερη κατανόηση των κατανομών, των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των θέσεων, καθώς και των διαχρονικών αλλαγών στις θέσεις αυτές.

Βασιζόμενοι στα προαναφερθέντα για το σχετικό χώρο, η κατανόηση της σπουδαιότητας για τη γεωγραφία έννοια της προσιτότητας (accessibility), γίνεται εφικτή. Γενικά με τον όρο προσιτότητα, εννοούμε την ευκολία που έχουμε για να φτάσουμε σε μια θέση, δηλαδή η προσιτότητα είναι ένα μέτρο της σχετικής θέσης σε μια περιοχή. Όλες οι θέσεις -λίγο ως πολύ- είναι προσιτές, αλλά ορισμένες θέσεις είναι πολύ πιο προσιτές από άλλες. Επιπλέον η προσιτότητα για κάποιο σημείο του χώρου δεν είναι σταθερή αλλά επηρεάζεται από μια πλειάδα παραγόντων (π.χ. ο αποκλεισμός μιας περιοχής λόγω καιρικών συνθηκών, την καθιστά απρόσιτη). Πάντως το μέγεθος της προσιτότητας μιας περιοχής, εξαρτάται κυρίως από τη θέση της στο δίκτυο μεταφορών, επικοινωνιών κλπ. Μ' αυτήν την έννοια είναι συχνά χρήσιμο να αντιλαμβάνεται κανείς τις θέσεις σαν κόμβους μεταβαλλόμενου βαθμού προσιτότητας στα δίκτυα διαφόρων ειδών. Αλλαγές στη δομή των δικτύων, μπορεί συχνά να προκαλέσουν μια αύξηση ή μείωση στην προσιτότητα ορισμένων θέσεων διαχρονικά, με αποτέλεσμα αλλαγές στη σπουδαιότητα τους. Αυτό είναι ιδιαίτερα αληθινό, για παράδειγμα στην ανάπτυξη των αστικών προτύπων διάταξης (urban patterns). Νεώτερες μορφές επικοινωνίας και μεταφορών ελαττώνουν τη σχέση χρόνου - απόστασης και συχνά βελτιώνουν την προσιτότητα ορισμένων θέσεων σαν τόπων σύγκλισης (coverage) στο σχετικό χώρο. Η προσιτότητα είναι βασική έννοια για την κατανόηση των προτύπων διάταξης και είναι θεμελιακό στοιχείο για τη διατύπωση πολλών θεωριών τοπικής οργάνωσης (π.χ. θεωρίες χρήσης γης).

Για πολλούς η θέση ήταν μια μεταβλητή που την αγνοούσαν συστηματικά τόσο οι φυσικές όσο και οι κοινωνικές επιστήμες. Μόνο στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα, οι επιστήμονες άρχισαν να έχουν προβληματισμούς με ερωτήσεις της μορφής: Είναι δυνατόν μέρος της διαφοροποίησης στην παρατηρούμενη τιμή μιας ή περισσότερων μεταβλητών να αποδοθεί στην διαφορετική γεωγραφική θέση των σημείων όπου έχουμε μετρήσεις; Η καταφατική απάντηση στο ερώτημα αυτό οδήγησε αργότερα τους ερευνητές σε νέα ερωτήματα των οποίων η ακολουθία είναι απόλυτα λογική. Εν παραδείγματι, αν η γεωγραφική θέση των σημείων, όπου υπάρχουν μετρήσεις για τις τιμές μιας ή περισσότερων μεταβλητών αλλάζει, θα αλλάζουν και οι τιμές των μεταβλητών αυτών. Οι ερευνητικές προσπάθειες των γεωγράφων απέδειξαν ξανά, ότι οι αλλαγές στη γεωγραφική θέση συνεπάγονται αλλαγές στις τιμές των μεταβλητών. Βασισμένοι σ' αυτά τα αποτελέσματα, οι ερευνητές άρχισαν γύρω στο 1930, να κάνουν ερωτήσεις διαφορετικής μορφής. Πιο συγκεκριμένα άρχισαν να ρωτούν: αν θέλουμε μια ή περισσότερες μεταβλητές να πάρουν μια μέγιστη ή ελάχιστη τιμή,

μπορεί αυτό να επιτευχθεί με την επαναχωροθέτηση ορισμένων σημείων σε άλλες θέσεις; και αν αυτό είναι δυνατό, ποιες είναι αυτές οι καινούργιες θέσεις;

Το σύνολο των μεθόδων που δημιουργήθηκαν για να δοθούν απαντήσεις στα ερωτήματα τέτοιας μορφής ονομάζονται μοντέλα χωροθετήσεων - κατανομών και τα αντίστοιχα προβλήματα χωροθετικά ή προβλήματα χωροθετήσεων - κατανομών. (Μαυροειδής, 2000)

### 1.3.2 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΕΩΝ-ΚΑΤΑΝΟΜΩΝ

Τα προβλήματα χωροθετήσεων - κατανομών ανήκουν σ' εκείνη την κατηγορία προβλημάτων στα οποία η χωρική διάσταση διαδραματίζει πρωταγωνιστικό ρόλο στον προσδιορισμό της λύσης (π. χ. χωροθέτηση υπηρεσιών). Η χωρική κατανομή των κοινωνικών και οικονομικών φαινομένων και οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των πιθανών θέσεων είναι κρίσιμα στοιχεία για την επίλυση τέτοιων προβλημάτων. Είναι κοινή η διαπίστωση ότι τα διάφορα είδη προβλημάτων χωροθετικού σχεδιασμού παρουσιάζουν πολλά κοινά χαρακτηριστικά κι αυτό αποτελεί σημείο έλξης για την ανάπτυξη γενικευμένων εργασιών για την επίλυση τους.

Ένα από τα σημαντικότερα κοινά χαρακτηριστικά των προβλημάτων του χωροθετικού σχεδιασμού είναι το σύνολο των μεταβλητών χάραξης πολιτικής που πρέπει να προσδιοριστούν κατά τη διάρκεια της διαδικασίας του σχεδιασμού. Αν και είναι δύσκολος ο ομόφωνος προσδιορισμός ολόκληρου του φάσματος αυτών των μεταβλητών, από τη σχετική βιβλιογραφία διαφαίνεται ότι οι κυριότερες και σημαντικότερες για τα προβλήματα χωροθετήσεων - κατανομών είναι:

Οι λειτουργίες (δηλαδή υπηρεσίες ή αγαθά που παρέχονται σε κάθε κέντρο),

Ο αριθμός των κέντρων που πρέπει να ιδρυθούν

Οι θέσεις αυτών των κέντρων

Το μέγεθος της ζήτησης που θα παρέχεται από κάθε κέντρο

Το μέγεθος του κάθε κέντρου

Η σωστή χρονική στιγμή εγκατάστασης ή διακοπής λειτουργίας - μεταφοράς του κέντρου παροχής υπηρεσιών.

Ο προσδιορισμός των τιμών αυτών των μεταβλητών είναι συχνά μια πολύπλοκη διαδικασία, επειδή κατά τη διάρκεια των αρχικών σταδίων της μελέτης του χωροθετικού σχεδιασμού οι στόχοι δεν είναι απόλυτα καθορισμένοι και στη



διάρκεια της διαδικασίας οι επιρροές από το περιβάλλον (πολιτικές παρεμβάσεις, αντιρρήσεις των εμπλεκόμενων ομάδων) είναι διάφορες, απρόβλεπτες και σαφώς δυναμικής φύσεως. Ακόμα οι ήδη υπάρχουσες θεωρίες δεν μπορούν να μας παράσχουν σε όλες τις περιπτώσεις σαφή καθοδήγηση και καθορισμό των ενεργειών που πρέπει να γίνουν, τα υπάρχοντα εργαλεία επίλυσης (π.χ. αλγόριθμοι) περιορίζουν τους βαθμούς ελευθερίας στη διατύπωση του προβλήματος και τέλος, οι μεταβλητές απόφασης είναι αλληλοσχετιζόμενες και τις περισσότερες φορές δεν επιτρέπουν την περαιτέρω διάσπαση του προβλήματος σε άλλα απλούστερα, ανεξάρτητα μεταξύ τους ελάσσονα προβλήματα. (Μαυροειδής, 2000)

### 1.3.3 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΘΕΣΗΣ

Τα μοντέλα των χωροθετικών επιλογών (location choice models) τυπικά αποτελούνται από τη βάση δεδομένων που περιλαμβάνει τις ισχύουσες εναλλακτικές, το περιβάλλον αυτών των εναλλακτικών και τους περιορισμούς που θέτουν οι λήπτες αποφάσεων.

Έτσι στο χωροθετικό σχεδιασμό, η ποιότητα των χωροθετικών επιλογών εκτιμάται από την ποιότητα της διαδικασίας που παρήγαγε αυτές τις εναλλακτικές. Χρησιμοποιώντας τον όρο «διαδικασία λήψης αποφάσεων» εννοούμε τις τοποθετήσεις και τις ενέργειες αυτών που κατά τη διάρκεια της αναλυτικής διαδικασίας έχουν τη δυνατότητα να καταλήγουν σε αποφάσεις.

### 1.3.4 ΜΟΝΤΕΛΑ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΕΩΝ-ΚΑΤΑΝΟΜΩΝ

Τα μοντέλα χωροθετήσεων - κατανομών αποτελούνται από πέντε βασικά μέρη: την αντικειμενική συνάρτηση, το σύνολο των σημείων ζήτησης, το σύνολο των υποψήφιων κόμβων, τον πίνακα αποστάσεων ή χρονοαποστάσεων και τη συνθήκη κατανομής (allocation rule).

Τα μοντέλα χωροθετήσεων κατανομών χρησιμοποιούν μεθόδους για την εκτίμηση των εναλλακτικών χωροθετικών σχεδίων και τον εντοπισμό διάσπαρτου γεωγραφικά πληθυσμού. Το ζητούμενο είναι η χωροθέτηση μονάδων παροχής υπηρεσιών και η ταυτόχρονη κατανομή της υπάρχουσας ζήτησης.

Κατά τη διάρκεια της εξέτασης των μοντέλων αυτών, υιοθετούμε ένα διαφορετικό τρόπο ανάλυσης, που έχει να κάνει με την εύρεση βέλτιστων

χωροθετικών προτύπων για να επιτύχουμε προκαθορισμένους σκοπούς. Με τον τρόπο αυτό εγκαταλείπουμε την περιγραφική επιστήμη, και υιοθετούμε την προδιαγραφική (κανονιστική) επιστήμη. Δηλαδή, το κύριο ενδιαφέρον μας δεν είναι πια η εξήγηση των χωρικών προτύπων και διαδικασιών που υπάρχουν στην πραγματικότητα, αλλά η δημιουργία θεωρητικών θεωρήσεων που να προδιαγράφουν πως πρέπει να είναι αυτά τα πρότυπα ή διαδικασίες.

Η κανονιστική αυτή προσέγγιση στη λύση χωρικών προβλημάτων είναι ιδιαίτερα επίκαιρη στην πατρίδα μας, όπου χωρικές ανισότητες και προβλήματα απαιτούν τέτοιες κανονιστικές λύσεις.

Ο σχεδιασμός ενός δικτύου μονάδας παροχής υπηρεσιών είναι ένας πολύπλοκος στόχος. Η διαδικασία σχεδιασμού τέτοιων δικτύων απαιτεί αποφάσεις σχετικές με το πλήθος των μονάδων, τις θέσεις τους στο χώρο και τα χαρακτηριστικά τους. Όλες αυτές οι αποφάσεις σχετίζονται μεταξύ τους και συνήθως πρέπει να γίνουν εντός ενός συγκεκριμένου πλαισίου και πρέπει να λαμβάνουν σοβαρά υπ' όψιν τους τα χωρικά, τα κοινωνικά, τα οικονομικά καθώς και τα επιμέρους χαρακτηριστικά της γενικότερης αναπτυξιακής πολιτικής που εφαρμόζεται.

Ειδικότερα, η γεωγραφική προσιτότητα και η χωρική κάλυψη είναι σημαντικά ζητήματα κατά τη διάρκεια λήψεως αποφάσεων σχετικά με τη χωροθέτηση μονάδων παροχής υπηρεσιών. Το γεγονός ότι οι χρήστες ευαισθητοποιούνται στα θέματα του συνολικού κόστους εξυπηρέτησης, της απόστασης και του χρόνου μετακίνησης, σε συνδυασμό με το υψηλό κόστος μιας πιθανής εκ νέου χωροθέτησης, κάνει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων χωροθέτησης υπηρεσιών μια από τις πιο πολύπλοκες. Τα μοντέλα χωροθετήσεων - κατανομών αποτελούν μια μέθοδο αξιολόγησης των εναλλακτικών περιφερειοποιήσεων των δικτύων, αλλά και του προσδιορισμού των θέσεων που είναι τελικά οι πιο προσιτές στους χρήστες. (Μαυροειδής, 2000)

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

### **ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΑΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΣΕ ΑΛΛΕΣ ΧΩΡΕΣ**

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται παραδείγματα χωρικής ανάλυσης τροχαίων ατυχημάτων με χρήση GIS σε αστικές περιοχές σε άλλες χώρες. Παρουσιάζεται η δομή και η περίληψη κάθε επιστημονικής εργασίας μετά από έρευνα και αναζήτηση στο internet που πραγματοποιήθηκε και βρέθηκαν οι ακόλουθες εργασίες-άρθρα με το ίδιο θέμα τις παρούσας εργασίας σε άλλες όμως αστικές περιοχές σε άλλες χώρες του κόσμου.

#### **2.1 ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ GIS ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΧΩΡΙΚΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΟΔΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗ ΔΥΤΙΚΗ ΑΛΓΕΡΙΑ.**

Η χαρτογράφηση απαιτεί τη χρήση επαρκών στατιστικών μεθόδων ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος λάθος διαγνώσεων. Η βελτίωση των συνθηκών ασφάλειας των ανθρώπων που είναι στο δρόμο καθημερινά πρέπει να γνωρίζει αρκετούς παράγοντες, κυρίως την οδική υποδομή.

Για να αποφευχθούν ζημίες από ατυχήματα και να διασφαλιστεί η ασφάλεια των ανθρώπων, είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε τους πραγματικούς λόγους πρόκλησης οδικών ατυχημάτων για τη λήψη καλύτερων αποφάσεων. Ο κύριος στόχος αυτής της μελέτης είναι να αναγνωρίσει περιοχές χωρικής συγκέντρωσης οδικών ατυχημάτων σε μαύρες ζώνες και να δείξει τη συμβολή των γεωγραφικών πληροφοριακών συστημάτων στη χαρτογράφησή τους. Η χρήση μεθόδου χωρικής ανάλυσης με βάση τις τοπικές μετρήσεις χωρικής αυτοσυσχέτισης επιτρέπει τη χωροθέτηση αυτών των μαύρων ζωνών.

Η σχετικότητα και η αποδοτικότητα αυτής της μεθόδου λαμβάνονται υπόψιν και προτείνεται μια ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Τα γεωγραφικά πληροφοριακά συστήματα GIS χρησιμοποιούνται για την τοποθέτηση εργαλείων επικουρικής και τοπικής διαχείρισης οδικής ασφάλειας. Έχοντας συντελεστές σχετικούς με τη δυναμική τμηματοποίηση για τη μελέτη των οδικών προορισμών (γεγονότων) δικτύων, παρουσιάζονται ως απαραίτητα για τη χαρτογράφηση και την αναπαράσταση μαύρων ζωνών. Αποτελούν ισχυρά εργαλεία χωρικής ανάλυσης που βοηθούν στη λήψη αποφάσεων.

Η εφαρμογή της μεθόδου σε τμήμα του εθνικού δρόμου RN11 δείχνει την επάρκεια και την εφαρμοστικότητα του στο πρόβλημα της χωροθέτησης μαύρων ζωνών.( Mendas, Hamdoun)

## **2.2 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΠΟΘΕΣΙΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ LA CROSSE ΤΟΥ WISCONSIN ΤΩΝ Η.Π.Α.**

Χωρικές κατανομές και πυκνότητες κυκλοφοριακών συγκρούσεων καθορίστηκαν με τη χρήση Γεωγραφικού Πληροφοριακού Συστήματος. Δεδομένα κυκλοφοριακών συγκρούσεων για το La Crosse του Wisconsin αποκτήθηκαν από το Τμήμα Μεταφορών του Wisconsin. Βάση δεδομένων και προγράμματα χρησιμοποιήθηκαν για την επιμέλεια και την τυποποίηση δεδομένων κυκλοφοριακών συγκρούσεων σε πίνακες με Τοπολογικά Ενοποιημένα Γεωγραφικά Κωδικοποιημένα Αναφορικά (Topologically Integrated Geographic Encoding and Referencing – TIGER) συστήματα φακέλων. Η Δομημένη Ερευνητική Γλώσσα, μια ενοποιημένη λειτουργικότητα του Γεωγραφικού Πληροφοριακού Συστήματος, χρησιμοποιήθηκε ως αρχικό εργαλείο για την έναρξη χωρικών και στατιστικών αναλύσεων. Πυκνότητες και τάσεις κυκλοφοριακών συγκρούσεων, σε σχέση με διάφορες οδικές συνθήκες, έλεγχο διατομών, οδηγικές συνθήκες κ.τ.λ. απεικονίστηκαν ως οπτικές εικόνες υπολογιστών. Στατιστικές αναλύσεις, πίνακες και γραφικά χρησιμοποιήθηκαν για την ολοκλήρωση της μελέτης.(Brose)

Τα μέρη της εργασίας είναι τα ακόλουθα:

### 1.Εισαγωγή

## 2.Μέθοδοι

### 2.1.Απόκτηση Δεδομένων

### 2.2.Μορφή Δεδομένων και Τυποποίηση

### 2.3. Γεωκωδικοποίηση

### 2.4.Χωρικές και Στατιστικές Μέθοδοι

## 3.Αποτελέσματα

## 4.Συζήτηση

## **2.3 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΤΟΠΟΘΕΣΙΩΝ ΣΕ ΔΡΟΜΟΥΣ ΜΕΣΩ ΤΟΥ GIS: ΜΙΑ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΔΡΟΜΟΥ ΣΤΗ ΔΙΑΔΡΟΜΗ ISPARTA-ANTALYA ΤΗΣ ΤΟΥΡΚΙΑΣ**

Τα οδικά ατυχήματα είναι ένα από τα κύρια προβλήματα στην Τουρκία. Πολλοί άνθρωποι πεθαίνουν ή τραυματίζονται εξαιτίας καθημερινών οδικών ατυχημάτων και το κόστος τους είναι πολύ υψηλό. Για να μειώσουμε την αναλογία οδικών ατυχημάτων πρέπει να διεξαχθεί ανάλυση οδικών ατυχημάτων που καθορίζει ποιο τμήμα δρόμου αποτελεί επικίνδυνη τοποθεσία. Παρόλο που έχουν αναπτυχθεί πολλές υπολογιστικές βάσεις δεδομένων, είναι δύσκολο να συνδεθούν κόμβοι, με άλλα λόγια, χωρικές συντεταγμένες. Το κύριο πλεονέκτημα του GIS είναι ότι συλλέγει δεδομένα σχετικά με  $x$ ,  $y$ ,  $z$  συντεταγμένες. Επίσης μπορούν να καθιερωθούν διαφορετικά επίπεδα, π.χ. πίνακες δεδομένων, γραφήματα, εικόνες ή χάρτες. Το ενδιαφέρον σημείο είναι να συνενωθούν όλα αυτά τα επίπεδα μέσω συστήματος συντεταγμένων. Μετά την καθιέρωση επιπέδων μπορεί να εξαχθεί οποιαδήποτε γνώση μέσω οποιασδήποτε ερώτησης. Για παράδειγμα, μπορούμε να συζητήσουμε από ένα σύστημα GIS να δείξει περιοχές που έχουν δύο τοποθεσίες ατυχημάτων, ή παρόμοια, να δείξει τοποθεσίες θανάτου περισσότερων από ενός ανθρώπων. Οι ερωτήσεις μπορούν να αυξηθούν χωρίς κανένα όριο. Έτσι, μετά την ερώτηση, μπορούμε εύκολα να χειριστούμε οποιοδήποτε γράφημα ή πίνακα. Ένα άλλο πλεονέκτημα του GIS είναι η εύκολη αναβάθμιση των επιπέδων και η αύξηση του αριθμού των επιπέδων όταν χρειάζεται. Ως αποτέλεσμα αυτού, μπορούν εύκολα να αναγνωριστούν επικίνδυνες οδικές τοποθεσίες. Με τη χρήση GIS, πολλά γραφεία, όπως η Αστυνομία Κυκλοφορίας και οι Οδικές Αρχές, μπορούν να επικοινωνήσουν μέσω ενός δικτύου υπολογιστών. Έτσι μπορούν να βρεθούν λύσεις χωρίς σπατάλη

χρόνου. Σε αυτή τη μελέτη, ο δρόμος Isparta-Antalya επιλέχθηκε ως η περιοχή έρευνας. Αναφορές οδικών ατυχημάτων συλλέχθηκαν από το γραφείο κυκλοφοριακού ελέγχου και εισήχθησαν ως πίνακες στο πρόγραμμα EXCEL ως φάκελοι βάσεων δεδομένων. Ένα άλλο επίπεδο είναι οι χάρτες και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του δρόμου. Αφού δεν υπήρχε χάρτης σε κατάλληλη κλίμακα, έγιναν έρευνες GPS (Παγκόσμιο Τοποθετικό Σύστημα - Global Positioning System) σε όλο το δρόμο. Αφού το GPS απαιτεί αναφορικά σημεία, κάθε τοποθεσία οδικού ατυχήματος επιθεωρήθηκε για να καθοριστούν χωρικές συντεταγμένες. Αυτές οι συντεταγμένες προστίθενται στο φάκελο βάσης δεδομένων. Στη μελέτη χρησιμοποιήθηκε λογισμικό ArcView GIS. Κάποια ενδιαφέροντα αποτελέσματα ερωτήσεων παρουσιάζονται στην εργασία. (Mustafa Karasahin, Serdal Terzi)

Τα μέρη της εργασίας ή του άρθρου είναι τα εξής:

#### 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

#### 2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΟΔΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

##### 2.1. Οφέλη από τη Χρήση Ανάλυσης Οδικών Ατυχημάτων

#### 3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

#### 4. ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΤΟΠΟΘΕΣΙΩΝ

#### 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

## **2.4 ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΟΝΤΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ: ΜΕ ΕΙΔΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΗ ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΤΑΚΤΙΚΗ ΟΔΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ (ΛΟΝΔΙΝΟ, ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ)**

Η οδική ασφάλεια περιλαμβάνει τρεις σημαντικές συνιστώσες: το οδικό σύστημα, τον ανθρώπινο παράγοντα και τον παράγοντα όχημα. Αυτές οι τρεις συνιστώσες συνδέονται μέσω γεω-αναφορικών οδικών συμβάντων και παρέχουν τη βάση για αναλύσεις οδικής ασφάλειας και προσπάθειες να μειωθεί ο αριθμός των οδικών κυκλοφοριακών ατυχημάτων και να βελτιωθεί η οδική ασφάλεια. Παρόλο που ο αριθμός των θανάτων και των σοβαρών τραυματισμών βρίσκεται περίπου στα επίπεδα των αριθμών του 1950, όπου υπήρχαν πολύ λιγότερα οχήματα στους δρόμους, ακόμη υπάρχουν πάνω από 100 θύματα ή τραυματίες ημερησίως και αυτή

είναι σημαντική απώλεια σε ανθρώπινο κεφάλαιο. Είναι ευρέως γνωστό ότι η προοπτική της τοποθεσίας είναι η πλέον κατάλληλη μέθοδος ανάλυσης διαφορετικών οδικών συμβάντων, και σε αυτή την εργασία θα επικεντρωθώ στη σχέση μεταξύ οδικών κυκλοφοριακών συμβάντων και αστυνόμευσης της κυκλοφορίας. Άλλες μέθοδοι περιλαμβάνουν τη μελέτη της μηχανικής δρόμων και οχημάτων και θα συζητηθούν αργότερα. Είναι άξιο αναφοράς, σε αυτό το σημείο, ότι υπάρχει ένας διαχωρισμός ανάμεσα στους ορισμούς ατύχημα ( accident ) και συμβάν ( incident ). Σε αυτή την εργασία θα χρησιμοποιώ τον όρο συμβάν επειδή είναι σημαντικό να αναγνωρίσουμε πως η μεγάλη πλειοψηφία των οδικών ατυχημάτων αποτελούν εγκλήματα στην πραγματικότητα. Ωστόσο θα χρησιμοποιώ τον όρο ατύχημα, όπου αναφέρεται στη φιλολογία ή σε σχετικές αναφορές. Είναι σημαίνον να αναφέρω εδώ πως ένα οδικό κυκλοφοριακό ατύχημα ορίζεται ως ‘το αποτέλεσμα μιας ανεπιθύμητης αλληλεπίδρασης μεταξύ δύο κινούμενων αντικειμένων ή μεταξύ ενός κινούμενου και ενός ακίνητου αντικειμένου. Η μείωση των οδικών συμβάντων και η οδική ασφάλεια συνδέονται και με πολλά άλλα πεδία δράσης όπως είναι η εκπαίδευση, η οδηγική μάθηση, οι εκστρατείες ενημέρωσης, η επιβολή αστυνόμευσης, η επιτήρηση της οδικής κυκλοφορίας, το δικαστικό σύστημα, η Εθνική Υπηρεσία Υγείας ( National Health Service ) και η μηχανική των οχημάτων.

Παρότι το θέμα χρήσης του GIS για την ανάλυση οδικών κυκλοφοριακών συμβάντων, δεν έχει τύχει μεγάλης ακαδημαϊκής προσοχής, βρίσκεται στο πεδίο εντοπισμού εγκλημάτων, που είναι αυξανόμενα σημαίνον. Είναι ξεκάθαρο ότι οι μελέτες για την ανάλυση οδικών κυκλοφοριακών ατυχημάτων με τη χρήση του GIS είναι συνεχώς βελτιωμένες σε σχέση με τις υποθέσεις και την τεχνική στατιστικών ( για παράδειγμα βλέπε Austin Tight και Kirby 1997 ). Ωστόσο είναι επίσης ξεκάθαρο ότι δεν υπάρχει σαφής διαχωρισμός ορίων και αρμοδιοτήτων για την ανάλυση οδικών ατυχημάτων σε σχέση με τον εντοπισμό εγκλημάτων. Αυτό ωφείλεται σε τέσσερις βασικούς λόγους:

- Τα οδικά κυκλοφοριακά συμβάντα σχετίζονται με τη μηχανική των δρόμων, που ασχολείται με γενικές λύσεις ενώ η οδική κυκλοφοριακή ανάλυση αφορά σε ευαισθησία σε ειδικότερα πλαίσια.
- Δεν αποτελούν όλα τα οδικά κυκλοφοριακά συμβάντα εγκλήματα.

- Εκτός της αστυνομίας, και άλλοι φορείς ενδιαφέρονται για τη μείωση οδικών κυκλοφοριακών συμβάντων όπως οι τοπικές αρχές, τα νοσοκομεία και οι κατασκευαστές οχημάτων.
- Η διαχείριση οδικών κυκλοφοριακών συμβάντων δεν περιορίζεται μόνο στην αστυνομία.

Ο GIS χρησιμοποιείται πάνω από 30 χρόνια, όμως μόλις πρόσφατα άρχισε να χρησιμοποιείται στον τομέα των μεταφορών. Ο τομέας των μεταφορών αντιμετώπισε τα γεωγραφικά πληροφοριακά συστήματα ως βασική τεχνολογία για να υποστηρίξει την έρευνα και τις επιχειρησιακές ανάγκες. Το ακρωνύμιο GIS-T χρησιμοποιείται συχνά ως αναφορά στην εφαρμογή και την υιοθέτηση του GIS στην έρευνα, το σχεδιασμό και τη διαχείριση στις μεταφορές. Το GIS-T καλύπτει μια ευρεία περιοχή τομέων όπου ο εντοπισμός οδικών κυκλοφοριακών συμβάντων είναι ένα μόλις θέμα. Άλλα περιλαμβάνουν συστήματα πλοήγησης οχημάτων.

Αρχικά χρησιμοποιούνταν μόνο σε απλές έρευνες ατυχημάτων για να απεικονίσει τις σχετικές συνέπειες των ατυχημάτων σε υγρό καιρό ή όπου δεν υπάρχει φωτισμός στους δρόμους, ή για να τονίσει τις σχετικές συνέπειες των ατυχημάτων επαρκώς. Πρόσφατα, ωστόσο, υπάρχει αυξανόμενη παραδοχή ότι είναι ανάγκη να πάμε πέρα από αυτές τις απλές ερωτήσεις και να επεκτείνουμε τις αναλύσεις. Οι ακαδημαϊκοί, καθώς και η αστυνομία υποστηρίζουν ευρέως πως η γνώση του πού γίνονται οδικά ατυχήματα πρέπει να οδηγήσει σε καλύτερη οδική αστυνόμευση, ώστε να διασφαλιστεί ότι η οδική αστυνόμευση θα συνενωθεί σε μεγαλύτερο βαθμό με τις υπόλοιπες αστυνομικές δραστηριότητες. Αυτή η εργασία θα διερευνήσει θέματα γύρω από την ανάλυση οδικών κυκλοφοριακών ατυχημάτων και πώς οι αναλυτές του GIS, η αστυνομία και οι φορείς πολιτικών θα επιτύχουν την καλύτερη κατανόηση των οδικών κυκλοφοριακών συμβάντων και τη μείωσή τους.

Επιδίωξη μέσω αυτής της εργασίας είναι να επιτύχω μια ευρύτερη περίληψη των θεμάτων που αφορούν στην ανάλυση οδικών ατυχημάτων με ιδιαίτερη έμφαση στην ποιότητα και την ακρίβεια των δεδομένων σε σχέση με την ανάλυση από το GIS. Η ποιότητα και η ακρίβεια των δεδομένων διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στο θέμα διαχείρισης της οδικής κυκλοφορίας επειδή βοηθούν την αστυνομία και τις τοπικές αρχές υποδεικνύοντας συγκεκριμένες τοποθεσίες προς διαχείριση. Το πρώτο μέρος ασχολείται με οδικά συμβάντα και τη σχέση τους με τη γεωγραφική και χωρική



ανάλυση και με το πώς χρησιμοποιούνται για τον εντοπισμό «κόκκινων σημείων» και στην πιο πρόσφατη θεωρία της «μετακίνησης ατυχημάτων». Το δεύτερο μέρος θα ασχοληθεί με θέματα πρόσφατων δεδομένων της διαδικασίας συλλογής στο Ηνωμένο Βασίλειο. Αυτό το μέρος θα ασχοληθεί ιδιαίτερα με τις γεωαναφορές και τη σημασία της ποιότητας των δεδομένων στη διαδικασία ανάλυσης οδικών συμβάντων με τη χρήση του GIS. Το τρίτο μέρος ασχολείται με θέματα σχετικά με τη χωρική ανάλυση οδικών κυκλοφοριακών συμβάντων, περιλαμβάνοντας κάποιες τεχνικές όπως η χωρική αυτοσυσχέτιση, τη γεωγραφία τόπου-χρόνου και το πρόβλημα μεταβλητότητας των περιοχών. Τέλος, το τέταρτο μέρος εξετάζει το ρόλο της αποτελεσματικής οδικής κυκλοφοριακής αστυνόμευσης και πώς μπορεί να επιτευχθεί για καλύτερη κατανόηση της θεωρίας και των θεμάτων που προκύπτουν από την ανάλυση οδικών κυκλοφοριακών συμβάντων. Εξετάζει επίσης την επέκταση της χρήσης του GIS στην αστυνομία και τις τοπικές αρχές. (ANDERSON, 2003)

Τα μέρη της εργασίας-άρθρου είναι τα ακόλουθα:

Εισαγωγή

## 1. ΟΔΙΚΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ: ΕΝΑ ΧΩΡΙΚΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ

1.1 Η γεωγραφία των οδικών ατυχημάτων

1.2 'Κόκκινα σημεία' ατυχημάτων

1.3 Μετατόπιση ατυχημάτων

## 2. ΕΠΙΚΡΑΤΩΣΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

2.1 Η ανάγκη για «καλά» στοιχεία

2.1.1 Πηγές αβεβαιότητας στη μέτρηση και ανάλυση οδικών κυκλοφοριακών ατυχημάτων

2.2 Συλλογή στοιχείων με το σύστημα Stats 19

2.3 Υπο-αναφορά και ακρίβεια των στοιχείων ατυχημάτων

2.4 Επιθεώρηση ποιότητας 2003

2.5 Παράγοντες συνεισφοράς

2.6 Η αστυνομία και η γεω-αναφορά

2.7 Η δυναμική του GPS

## 3. ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

3.1 Η χρήση του GIS

3.2 Η σημασία της χωρικής ανάλυσης

3.3 Η σημασία της χωρικής αυτοσυσχέτισης

## 4. ΑΣΤΥΝΟΜΕΥΣΗ ΟΔΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

4.1 Η τωρινή κυβερνητική πολιτική και χωρικά θέματα

## 5. ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΗΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΤΟ GIS ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΟΔΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

### **2.5 ΕΝΔΟ-ΑΣΤΙΚΗ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΚΑΙ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΟΔΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ GIS:ΕΝΑ ΒΕΛΓΙΚΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ**

Αυτή η εργασία επιδιώκει να δείξει τη χρησιμότητα του GIS και τεχνικές προτύπων σημείων για τον καθορισμό μαύρων ζωνών οδικών ατυχημάτων σε αστικές συγκεντρώσεις. Η τοποθεσία των οδικών ατυχημάτων βασίζεται σε δυναμική κατάτμηση, γεωκωδικοποίηση διεύθυνσης και αναγνώριση διατομών. Τεχνικές συγκέντρωσης μίας διάστασης (γραμμή) και δύο διαστάσεων (περιοχή) οδικών ατυχημάτων συγκρίνονται. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα συζητώνται σε σχέση με χαρακτηριστικά δικτύου και κυκλοφορίας. Τεχνικές γραμμικής χωρικής συγκέντρωσης φαίνονται να εφαρμόζονται καλύτερα όταν η κυκλοφοριακή κίνηση ορίζεται κατά μήκος συγκεκριμένων διαδρομών. Σε πυκνά δίκτυα δρόμων με ανάπτυξη κυκλοφοριακών προτύπων, οι δισδιάστατες τεχνικές μπορούν να καθορίσουν επιρρεπείς σε ατυχήματα περιοχές. Η λειτουργικότητα των τεχνικών απεικονίζεται δείχνοντας την επίδραση μέτρων κυκλοφοριακής αποσυμφόρησης σε τοποθεσίες και τον τύπο ατυχημάτων σε μία βελγική πόλη. (T. STEENBERGHEN, B. FLAHAUT κ.α.,2004)

Τα μέρη της εργασίας/άρθρου είναι τα ακόλουθα:

- 1.Εισαγωγή
2. Μεθοδολογία έρευνας
  - 2.1 Τοποθεσία ατυχήματος
  - 2.2 Χωρική συγκέντρωση ατυχημάτων
3. Δεδομένα
  - 3.1 Περιοχή μελέτης
  - 3.2 Δεδομένα ατυχημάτων
4. Συζήτηση των αποτελεσμάτων συγκεντρώσεων
  - 4.1 Συγκεντρώσεις ατυχημάτων

4.2 Επίδραση μέτρων κυκλοφοριακής αποσυμφόρησης στο ιστορικό κέντρο του Mechelen

5. Συμπερασματικές παρατηρήσεις

## **2.6 ΒΑΣΙΣΜΕΝΟ ΣΕ GIS ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΓΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΟΔΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ (ΟΝΤΑΡΙΟ, Η.Π.Α.)**

Η εφαρμοσιμότητα και η αξιοπιστία ανάλυσης ατυχημάτων και μοντέλων πρόβλεψης βασίζεται στην ικανότητά τους να ενοποιήσουν σχετικές εισαγωγές ανόμοιων βάσεων δεδομένων με ολοκληρωμένο και αυτοματοποιημένο τρόπο. Αυτές οι εισαγωγές περιλαμβάνουν πληροφορίες για την οδική γεωμετρία, την κυκλοφοριακή σύνθεση, τα προφίλ των ατυχημάτων και τη χωρική αναφορικότητα. Με ισχυρή λειτουργικότητα στη χωρική αναφορικότητα, τη διαχείριση δεδομένων και την οπτικοποίηση, τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα (GIS) παρέχουν μια φυσική πλατφόρμα για αυτόν τον τύπο μοντέλου. Αυτή η εργασία περιγράφει μια ενοποιημένη και φιλική προς το χρήστη πλατφόρμα GIS για την ανάλυση και πρόβλεψη οδικών ατυχημάτων. Για να επιδείξουμε αυτή την πλατφόρμα, την εφαρμόσαμε σε έναν επιλεγμένο αριθμό οδικών προβλημάτων συγκεκριμένα σε διαφορετικά επίπεδα χωρικής συγκέντρωσης, από ξεχωριστά τμήματα διαδρομών ως το συνολικό δίκτυο. Το μοντέλο αναπτύχθηκε με τη χρήση ενός αριθμού βάσεων δεδομένων που αποκτήθηκαν από το Υπουργείο Μεταφορών στο Οντάριο. (F. Frank Saccomanno, Liping Fu)

Τα μέρη της εργασίας αυτής είναι τα ακόλουθα:

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ
  2. ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΟΝΤΕΛΟΥ
  3. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ
  4. ΠΗΓΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ Η ΕΝΟΠΙΟΙΗΣΗ ΤΟΥΣ
- 4.1 Σχετικές βάσεις δεδομένων του ΜΤΟ
    - α) Ψηφιακή Χαρτογραφική Αναφορική Βάση
    - β) Σύστημα Δεδομένων Ατυχημάτων (ADS)
    - γ) Σύστημα Διαχείρισης Καταγραφής Δρόμων
    - δ) Σύστημα Καταγραφής Κυκλοφοριακής Έντασης

4.2 Αντιμετώπιση λαθών και ασυνεπειών στην ενοποίηση βάσεων δεδομένων

5. ΕΠΕΞΗΓΗΜΑΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

## **2.7 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΟΔΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟΥ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ(GIS) ΣΤΟ ΜΕΤΡΟ ΤΗΣ ΜΑΝΙΛΑ(ΦΙΛΛΙΠΙΝΕΣ)**

Η οδική ασφάλεια διαδραματίζει βασικό ρόλο σε μια στρατηγική επαρκούς μεταφορικής ανάπτυξης. Η κύρια αρνητική επίδραση των σύγχρονων οδικών μεταφορικών συστημάτων είναι οι τραυματισμοί και οι απώλειες σε ζωές ως αποτέλεσμα οδικών ατυχημάτων. Η επιτυχία της οδικής ασφάλειας και των οδικών βελτιωτικών προγραμμάτων βασίζεται στην ανάλυση ακριβών και αξιόπιστων δεδομένων κυκλοφοριακών ατυχημάτων. Αυτή η μελέτη συζητά την παρούσα κατάσταση των πληροφοριών οδικών ατυχημάτων στο Μέτρο της Μανίλα. Επίσης θα συζητήσει τις δυνατότητες ανάπτυξης ενός συστήματος πληροφοριών οδικών ατυχημάτων με τη χρήση γεωγραφικών πληροφοριακών συστημάτων (GIS). Θα συζητηθούν αρχικές προσπάθειες για την ενοποίηση γεωαναφορικών δεδομένων οδικών ατυχημάτων για χωρική ανάλυση. Τέλος, η εργασία θα κάνει προτάσεις για την θεσμοθέτηση ενός τέτοιου συστήματος στο Μέτρο της Μανίλα.(Tiglac)

Τα μέρη της εργασίας είναι τα ακόλουθα:

- 1.Εισαγωγή
- 2.Κύριος Υποστηρικτής στην Πληροφορία Οδικών Ατυχημάτων
- 3.Τωρινή Κατάσταση Πληροφοριών Οδικών Ατυχημάτων
- 4.Ανάπτυξη ενός Συστήματος Πληροφοριών Οδικών Ατυχημάτων
- 5.Γεωαναφερόμενα Δεδομένα Οδικών Ατυχημάτων
- 6.Περιοχές Βελτίωσης
- 7.Συμπέρασμα
- 8.Προτάσεις

## 2.8 ΜΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΔΡΟΜΟΥΣ ΤΑΧΕΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΣΤΗ ΣΙΓΚΑΠΟΥΡΗ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ GIS

Τα δεδομένα ατυχημάτων, συνελλεγμένα για πολλά χρόνια, εξυπηρετούν ως βάση προγραμμάτων για τη μείωση του αριθμού κυκλοφοριακών ατυχημάτων. Αυτές οι βάσεις δεδομένων ατυχημάτων έχουν συνήθως τη μορφή γραμμικού συστήματος αρχειοθέτησης φακέλων, που διευκολύνει τη διεξαγωγή ερευνών με τη χρήση στατιστικών μεθόδων. Όμως και οι βάσεις δεδομένων και η αναλυμένη πληροφορία στερούνται οπτικοποίησης, που είναι απαραίτητη για την καλύτερη κατανόηση και τη λήψη σωστών αποφάσεων. Επιπλέον, πολλές από τις αναλύσεις έχουν έντονο το χωροταξικό στοιχείο, και έτσι απαιτούν κάποιο σύστημα διαχείρισης γεωγραφικών δεδομένων. Το Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα (GIS) έχει αναγνωριστεί ως ένα έξοχο σύστημα αποθήκευσης και διαχείρισης τέτοιου τύπου δεδομένων και ως ένα εν δυνάμει εργαλείο για τη βελτίωση της διαδικασίας ανάλυσης ατυχημάτων. Ένας από τους λόγους είναι ότι παρέχει ένα αποτελεσματικό σύστημα σύνδεσης μεγάλου αριθμού ανόμοιων βάσεων δεδομένων και επίσης ότι παρέχει ένα χωρικό αναφορικό σύστημα για την εξαγωγή συμπερασμάτων σε διάφορα επίπεδα συγκέντρωσης. Παρόλο που η οδική ασφάλεια φαίνεται να έχει εύκολη και λογική σχέση με το GIS, και οι εφαρμογές του έχουν προταθεί ξανά, η ανάπτυξη μιας χρήσιμης βάσης δεδομένων GIS αποδείχθηκε δυσκολότερη από ότι αναμενόταν. Οι εργασίες περιορίζονται μόνο σε οπτικές ερμηνείες δεδομένων συγκέντρωσης ατυχημάτων.

Τα προγράμματα οδικής ασφάλειας παρέχουν οφέλη μόνο όταν εφαρμόζονται αποτελεσματικά αντίμετρα σε τοποθεσίες και περιοχές που έχουν ανάγκη. Για αυτό, η πρακτική στην ανάλυση δεδομένων ατυχημάτων πάντα ασχολούνταν πρώτα με την αναγνώριση επικίνδυνων περιοχών και έπειτα με τον εντοπισμό παραγόντων και την επιλογή αντιμέτρων. Καθιερώθηκαν αρκετές τεχνικές για την αναγνώριση τοποθεσιών ατυχημάτων, όμως μόνο το GIS έχει εφαρμοστεί για την υπόδειξη τέτοιων τοποθεσιών και την ανάλυση προβληματικών περιπτώσεων.

Ο βασικός στόχος είναι να καθοριστούν οι παράγοντες που συμβάλλουν σε ατυχήματα σε αυτά τα σημεία και να παρθούν μέτρα για τη μείωση της συχνότητάς τους ή της σοβαρότητάς τους. Ο καθορισμός τέτοιων παραγόντων όπως οδικά χαρακτηριστικά και χαρακτηριστικά οδικών χρηστών γίνεται συνήθως μέσω μακροσκοπικής μελέτης που περιλαμβάνει μεγάλη βάση δεδομένων ατυχημάτων.

Ωστόσο η εξαγωγή συμπερασμάτων από μια μόνο τοποθεσία, με βάση ιστορικά δεδομένα δεν αποδίδει πάντα συνεπή αποτελέσματα, επειδή ατυχήματα δε συμβαίνουν στην ίδια συγκεκριμένη τοποθεσία. Μπορεί να κατανέμονται σε μια περιοχή παρόλο που μπορεί να οφείλονται στους ίδιους παράγοντες μιας συγκεκριμένης τοποθεσίας. Για αυτό, είναι καλύτερο να αναγνωρίσουμε περιοχές επιρρεπείς σε ατυχήματα, με ένα υποσύνολο τοποθεσιών με υψηλό αριθμό ατυχημάτων, αντί για σημεία ατυχημάτων. Η αναγνώριση περιοχών ατυχημάτων γίνεται καλύτερα σε πλατφόρμα GIS, που διευκολύνει την περαιτέρω εξέταση αιτιών ατυχημάτων.

#### Στόχοι μελέτης

Ο στόχος της μελέτης είναι να αναγνωρίσει περιοχές επιρρεπείς σε ατυχήματα με τη χρήση εργαλείων GIS. Αυτό ειδικά, περιλαμβάνει το σχεδιασμό ξεχωριστών τοποθεσιών ατυχημάτων, την αναγνώριση περιοχών ατυχημάτων με τη χρήση εργαλείων χωρικής ανάλυσης GIS, και την παρουσίαση διάγνωσης χαρακτηριστικών ατυχημάτων διαφορετικών τύπων σε αυτές τις τοποθεσίες. (Kamalasudhan, A. Mitra S.,κ.α.)

Τα μέρη της παραπάνω εργασίας είναι τα ακόλουθα:

- 1.Εισαγωγή
- 2.Στόχοι μελέτης
- 3.Δεδομένα
  - 3.1. Δεδομένα δρόμων ταχείας κυκλοφορίας
  - 3.2. Δεδομένα ατυχημάτων
  - 3.3 Συνταιριασμός δεδομένων
- 4.Μεθοδολογία
  - 4.1. Χάρτες Πυκνότητας
  - 4.2. Αναγνώριση περιοχών επιρρεπών σε ατυχήματα
- 5.Διάγνωση
  - 5.1. Ατυχήματα με βάση τον τύπο οδικής επιφάνειας
  - 5.2. Ατυχήματα βασισμένα στην ανάμειξη οχημάτων
  - 5.3.Συμπέρασμα και Προτάσεις

## 2.9 ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΣΩ ΟΔΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΟΥ ILLINOIS ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ URBANA-CHAMPAIGN(Η.Π.Α.)

Καθώς οι βελτιώσεις στα συστήματα γεωγραφικής πληροφόρησης γίνονται με εντυπωσιακό ρυθμό, όχι μόνο η δημιουργία χαρτών με τη μέθοδο του GIS έχει αγγίξει τη συμβατικότητα, αλλά επίσης η χρήση της στον αστικό σχεδιασμό και τη διαχείριση χρηστικών εγκαταστάσεων αυξάνεται. Η υποδομή των χρηστικών εγκαταστάσεων (καλώδια και αγωγοί) στους δρόμους των περισσότερων πόλεων περιέχονται σε ένα σύστημα GIS τα ταξί και οι υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης οδηγούνται στον προορισμό τους από δορυφορικά παγκόσμια συστήματα τοποθέτησης με τον ίδιο τρόπο, επιχειρηματικές αποφάσεις, που συνδέουν τους καταναλωτές με τις προτιμήσεις τους, καθορίζουν το βαθμό διάθεσης των προϊόντων στα καταστήματα και ένας αναπτυσσόμενος αριθμός άλλων εφαρμογών που πλέον βασίζονται στο GIS, περιλαμβανόμενης της παρακολούθησης φυσικών πηγών και στρατιωτικών εφαρμογών (Burrrough και MacDonnell, 1998). Το λογισμικό του ESRI GIS, του ArcInfo και του Arcview με τις πάμπολλες επεκτάσεις τους, πλέον κυριαρχεί στη χρήση χρηστικών εγκαταστάσεων και αστικού σχεδιασμού για το GIS, ιδιαίτερα από τα κρατικά κλιμάκια. Η χρήση του GIS στις μεταφορές βρίσκεται επίσης σε μεγάλη ανάπτυξη.

Οι πιο πρόσφατες χρήσεις του GIS στον τομέα των μεταφορών περιλαμβάνουν το GIS μεταφορών για τη χρήση γης, συστήματα πληροφόρησης λεωφορείων, ταξιδιωτικές προβλέψεις καιρού σε πραγματικό χρόνο και το σύνδεσμο ανάμεσα στην τεχνολογία της πληροφόρησης και το κινητό GIS. Το GIS επίσης χρησιμοποιείται για την ανάλυση ατυχημάτων και οδικής ασφάλειας. Ο εντοπισμός των προβληματικών τοποθεσιών είναι η πιο σημαντική παράμετρος στη μελέτη των ατυχημάτων. Τέτοιες αναλύσεις χρησιμεύουν στο να συνταξινομηθούν οδικά στοιχεία και στοιχεία ατυχημάτων, στο να συνδεθούν στοιχεία ατυχημάτων και τοποθεσίες, στο να αναλυθούν στοιχεία με σταθερή, τμηματική και επιτόπια ανάλυση, στο να υπολογιστεί η συχνότητα των ατυχημάτων και να εντοπιστούν «κόκκινα σημεία» για ατυχήματα με διάφορα κριτήρια. Με αυτόν τον τρόπο, τεκμηριώνονται χαρακτηριστικά ατυχημάτων και χωρικά πρότυπα, εντοπίζονται οι αιτίες και αποφασίζονται και αξιολογούνται επιδιορθωτικά μέτρα.

Η νομοθεσία του Illinois απαιτεί όλα τα οδικά ατυχήματα που περιλαμβάνουν θάνατο, σωματικό τραυματισμό ή ζημία ιδιοκτησίας να αναφέρονται στην αστυνομία και στο Τμήμα Μεταφορών του Illinois (Πολιτεία του Illinois, 1999: 42). Το Νομοθέτημα Ελέγχου Διαπεραιωτικής Επιφάνειας Μεταφοράς (Intermodal Surface Transportation Efficiency Act, ISTEA) απαιτεί οι πολιτείες να αναπτύξουν, συμπληρώνουν και διατηρούν συστήματα διαχείρισης ασφάλειας. Συνήθως τέτοια στοιχεία καταγράφονται από χιλιομετρικούς αναφορικούς σηματοδότες (mileage reference markers, MRMs) σε αγροτικές περιοχές, μα η προτιμώμενη μέθοδος για τις αστικές περιοχές είναι μέσω συντεταγμένων αναφορικά με χάρτες. Αφού τα περισσότερα ατυχήματα συμβαίνουν σε ή κοντά σε κόμβους, οι αστυνομικοί συνήθως εντοπίζουν τα ατυχήματα με την αναλογία ανάμεσα σε ατυχήματα κοντά σε κόμβους και σε απόσταση από αυτούς. Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι για την ανάλυση στοιχείων ατυχημάτων. Οι πιο συχνά χρησιμοποιημένες είναι η μέθοδος αριθμού των ατυχημάτων και αυτή του ρυθμού των ατυχημάτων. Ο πιο απλός τρόπος για την ανάλυση στοιχείων ατυχημάτων είναι η χρήση της συχνότητας ατυχημάτων και ο υπολογισμός του μέσου όρου ατυχημάτων κάθε χρόνο.

Η μεταφορά στοιχείων ατυχημάτων με συντεταγμένες με αναφορά σε χάρτες σε GIS περιλαμβάνει τη μετατροπή των XY τοποθεσιών σε ονόματα δρόμων και οδικές κλίμακες και έπειτα, τη χρήση αντίστοιχων οδικών διαδρομών στο Arcview ή στο ArcInfo για τον εντοπισμό ατυχημάτων κατά μήκος των δρόμων και στους κόμβους. Έτσι μετά μπορούν αυτά τα στοιχεία να χρησιμοποιηθούν για ανάλυση ατυχημάτων. (Deb Sinha, Leo Zulu, 2001)

Τα μέρη της παραπάνω εργασίας είναι τα ακόλουθα:

- 1.Εισαγωγή
- 2.Περιοχή Μελέτης
- 3.Στόχος
- 4.ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ
- 5.Πηγές στοιχείων και περιγραφή
6. Μετατροπή στοιχείων
7. Δημιουργώντας βαθμολογική κάλυψη των κόμβων
8. Ανάλυση Ατυχημάτων
- 9.Αποτελέσματα



- 9.1.Βαθμολογική κάλυψη των κόμβων
- 9.2.Διαδικαστικά
- 9.3. «Κόκκινα σημεία» ατυχημάτων
- 10.Παράγοντες Πρόκλησης Ατυχήματος
11. Αναγωγική Ανάλυση
12. Πληθυσμιακή Πυκνότητα
13. Συζητήσεις και Μελλοντική Έρευνα

## **2.10 Η ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΓΕΩΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΥΣΕΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΥΝΤΑΙΡΙΑΣΜΟΥ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΝ ΤΟΥ ArcGIS**

Κάθε χρόνο, η κομητεία Miami-Dade έχει ένα μεγάλο αριθμό τραυματισμών και θανάτων πεζών. Η ικανότητα να εντοπιστεί η τοποθεσία των ατυχημάτων των πεζών είναι σημαντική για να κατανοήσουμε τη φύση του προβλήματος και δώσουμε πιθανές λύσεις. Λόγω του αριθμού των λαθών σε δεδομένα διευθύνσεων και οδών και των σφαλμάτων εισαγωγής δεδομένων, η Κομητεία Miami-Dade, της Florida, διαθέτει χαμηλές ποσοστάσεις συνταιριασμών ατυχημάτων ποδηλάτων και πεζών. Το Πανεπιστήμιο της Florida έχει αναπτύξει μια εφαρμογή ArcGIS που διορθώνει το πρόβλημα. Με φιλική προς το χρήστη επιφάνεια, η εφαρμογή επικυπώνει την εισαγωγή δεδομένων με εργαλεία ελέγχου της ορθογραφίας και επιμέλειας, εναρμονίζει την πληροφορία οδικής διεύθυνσης με τη βάση δεδομένων οδών του GIS, επιλύει τα πολλαπλά συνταιριάσματα με τη χρήση χωρικής ανάλυσης και παρέχει χειροκίνητη επιβεβαίωση μηχανισμών για μη συνταιριασμένες διευθύνσεις, αυξάνοντας τελικά τα αποτελέσματα συνταιριασμού σε ποσοστό 95%. (Ruth Steiner, Ilir Bejleri, κ.α.)

Τα μέρη της παρούσας εργασίας είναι τα ακόλουθα:

- 1.Εισαγωγή
2. GIS και χαρτογράφηση συγκρούσεων
3. Περιορισμοί της παρούσας τεχνολογίας GIS στη χαρτογράφηση συγκρούσεων
4. Εφαρμογή χαρτογράφησης συγκρούσεων
- 4.1 Σχεδιασμός εφαρμογής
- 4.1.1 Επιφάνεια εφαρμογής

- 4.1.2 Γλώσσα κωδικοποίησης
- 4.2 Λειτουργίες Γεωκωδικοποίησης Διεύθυνσης
  - 4.2.1 Αρχική λειτουργία αυτόματου συνταιριασμού
  - 4.2.2 Λειτουργία καθέτων
  - 4.2.3 Λειτουργία συνταιριασμού πολλαπλών υποψηφίων
  - 4.2.4 Λειτουργία χειροκίνητου συνταιριασμού
- 5. Αποτελέσματα
- 6. Συμπέρασμα

## **2.11 ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ: ΜΙΑ ΧΩΡΙΚΑ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ**

Περιγράφεται ένα χωρικά ενεργοποιημένο σύστημα για τη διαχείριση των οδικών πληροφοριών με στόχο να μειώσει τους κυκλοφοριακούς κινδύνους σε δικαιοδοσία τοπικής κυβέρνησης. Το σύστημα περιλαμβάνει συντονισμένη δράση μεταξύ της Αστυνομίας και των Τμημάτων Κυκλοφοριακής Μηχανικής με αναφορά στο Υπουργείο Μεταφορών. Οι κύριες συνισταμένες είναι η Αναφορά και Χαρτογράφηση Σύγκρουσης, η Αρχαιοποίηση, η Ανάλυση και η Διορθωτική Δράση για τη μείωση των επικίνδυνων διατομών και οδικών τμημάτων ορισμένων από το σύστημα. Απεικονίζονται τυπικές μορφές αναφορών. Η εφαρμογή συνδυάζει εισαγωγή δεδομένων και δημιουργία αναφοράς σε Microsoft Access και χωρική ανάλυση σε ArcGIS για βελτιωμένη μηχανική οδικής ασφάλειας και επιβολή νόμου. (Roman Arellano, Swapan Nag κ.α.)

Τα μέρη της παραπάνω εργασίας είναι τα ακόλουθα:

- 1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ
2. ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ
3. ΕΠΙΔΙΩΞΕΙΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ
- 4.ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ
5. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
6. ΥΦΕΣΗ
7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
8. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ

## **2.12 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ArcInfo. ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

Η οδική ασφάλεια περιλαμβάνει τρεις κύριες συνιστώσες: το οδικό σύστημα, τον ανθρώπινο παράγοντα και το στοιχείο όχημα. Αυτά τα τρία σημεία συνυφασμένα και συνδεδεμένα μέσω γεωγραφικών κυκλοφοριακών συμβάντων, αποτελούν τη βάση αναλύσεων και βελτιώσεων της οδικής ασφάλειας. Η προοπτική εντοπισμού φαίνεται να είναι η πιο κατάλληλη μεθοδολογία για την ανάλυση διαφορετικών κυκλοφοριακών συμβάντων. Τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα παρέχουν προωθημένα εφόδια για τη διεξαγωγή ερευνών ευρείας περιοχής και με προσανατολισμό εντοπισμού. Η πιθανότητα αντιμετώπισης, εύκολα, προβλημάτων σε σχέση με τμήματα δρόμων, δρόμους, διατομές και γειτνιάσεις, μπορεί να διευκολύνει τις προσπάθειες παραγωγής εντατικής εργασίας. Έτσι, μεγαλύτερη έμφαση μπορεί να δοθεί σε πολύπλοκες αναλύσεις και έρευνες σε βάθος. Η εργασία περιγράφει ένα σύστημα ανάλυσης οδικής ασφάλειας με βάση το ArcInfo (GIS). Αυτό το πρόσφατο ανεπτυγμένο πακέτο λογισμικού σχεδιάστηκε από το Δημοτικό Συμβούλιο της Χάιφα στο Ισραήλ, και προσαρμόζεται εύκολα σε κάθε πόλη. Το πακέτο δοκιμάστηκε επιτυχώς με δεδομένα ατυχημάτων σε μια περίοδο τριών χρόνων, και υιοθετήθηκε ως βασικό εργαλείο στη διαχείριση αναλύσεων και βελτιώσεων οδικής ασφάλειας. Τώρα διεξάγεται εργασία ως επιπρόσθετος συσχετισμός αναλύσεων ‘πριν και μετά’. Ο συντελεστικός σχεδιασμός του συστήματος επιτρέπει την εύκολη προσθήκη συσχετισμών. (A. Peled, B. Haj-Yehia κ.α)

Τα μέρη της παραπάνω εργασίας είναι τα ακόλουθα:

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΥΠΟΒΑΘΡΟ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

ΔΟΜΗ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ανάπτυξη Αλγόριθμων και Προγραμμάτων

Πρότυπο Εκσυγχρονισμού και Επιμέλειας

Πρότυπο έρευνας και ανάλυσης

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ανάλυση Επικίνδυνων Τοποθεσιών

## ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΥΡΕΙΑΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Ανάλυση Πριν και Μετά

Εκσυγχρονισμός της βάσης δεδομένων του σχεδίου

Κειμενικές Αναφορές

Χάρτες

Ανάλυση Απόδοσης Γειτονιών

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

## **2.13 ΤΟ GIS ΩΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗΣ ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

Καθώς το Τμήμα Μεταφορών της Νότιας Dakota (South Dakota Department of Transportation – SDDOT) και οι τοπικές Σχεδιαστικές Περιφέρειες εργάζονται για να ολοκληρώσουν ένα εκτεταμένο σύνολο πληροφοριών οδικού δικτύου (με τη χρήση GIS), αναπτύσσονται εφαρμογές που θα επωφεληθούν των νέων μέσων. Αυτή η παρουσίαση θα ακολουθήσει τη διαδικασία δημιουργίας μιας τέτοιας εφαρμογής για το Γραφείο Αρχείων Ατυχημάτων. Η νέα εφαρμογή ενοποιεί το οδικό δίκτυο του GPS, την κληροδοτούμενη βάση δεδομένων, διάφορα σχετικά συστήματα συντεταγμένων και το υπάρχον πρόγραμμα ανάλυσης. Η εργασία μπορεί να βοηθήσει και άλλα γραφεία στο σχεδιασμό και την ολοκλήρωση των δικών τους εφαρμογών με τη χρήση του GIS ως τεχνολογία ενοποίησης.

Η εργασία αυτή καταγράφει επιτυχές παράδειγμα ολοκλήρωσης GIS ως τεχνολογία ενοποίησης. Φιλοδοξεί να προσφέρει καθοδήγηση και σε άλλους που θέλουν να αναπτύξουν παρόμοια σχέδια. (Valerie Raybold Yakich)

Τα μέρη της παραπάνω εργασίας είναι:

Στόχοι

Διαίρεση φάσεων

Φάση I – Χάρτες Ατυχημάτων

Φάση II – Διαγράμματα Συγκρούσεων σε Διατομές

Φάση III – Περιλήψεις Διατομών

Εκπλήρωση

Αποτελέσματα

Διάγραμμα Συγκρούσεων Διατομών

Σελίδα Περίληψης Διατομών

Συμπεράσματα

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

# **ΤΡΟΧΑΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ**

### **3.1 ΤΑ ΑΙΤΙΑ**

Τρεις είναι οι βασικοί παράγοντες που επιδρούν στην οδική ασφάλεια. Κατά σειρά αυξανόμενης σπουδαιότητας είναι: το όχημα, η οδός και το περιβάλλον, και οι χρήστες της οδού.

#### **3.1.1 ΤΟ ΟΧΗΜΑ**

Ένας μικρός αριθμός ατυχημάτων έχει ως κύρια αιτία τις μηχανικές ή άλλες βλάβες που οφείλονται στην ανεπαρκή συντήρηση και την παλαιότητα των οχημάτων καθώς και στην υπερφόρτωση των φορτηγών αυτοκινήτων.

Η κατασκευή ασφαλέστερων οχημάτων και η σωστή συντήρηση που εξασφαλίζεται με το συστηματικό περιοδικό έλεγχο, μπορούν να μειώσουν τις πιθανότητες ατυχημάτων. Στη χώρα μας, όπου δεν υπάρχει ακόμα παραγωγή αυτοκινήτων και εκτεταμένη σχετική έρευνα, η προσπάθεια πρέπει να κατευθυνθεί στο συστηματικό έλεγχο που πρέπει να γίνεται τόσο σε μόνιμες εγκαταστάσεις όσο και στην οδό.

Η δημιουργία των ΚΤΕΟ(Κέντρων Τεχνικού Ελέγχου Οχημάτων) έχει συμβάλει στη βελτίωση της προληπτικής συντήρησης των οχημάτων, παρόλη την ανεπάρκεια των κέντρων αυτών που έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση της συχνότητας ελέγχου. Επιπλέον οι λειτουργικές αδυναμίες που παρουσιάζουν τα κέντρα αυτά και το προσωπικό τους σε συνδυασμό και με την τάση απόκρυψης της πραγματικότητας από τους ιδιοκτήτες μειώνουν την ποιότητα του ελέγχου.

Η καθιέρωση το 1990 κινήτρων για την αντικατάσταση των παλιών αυτοκινήτων με αυτοκίνητα νέας τεχνολογίας, πέρα από τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, είχε σαν αποτέλεσμα και την επιτάχυνση του ρυθμού

απόσυρσης των παλιών αυτοκινήτων που ήταν πολύ μικρός στην Ελλάδα και επομένως επέδρασε στη μείωση της μέσης ηλικίας των αυτοκινήτων και πιθανόν και στη μείωση της πρώτης αυτής αιτίας οδικών ατυχημάτων.

### 3.1.2 Η ΟΔΟΣ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Ατυχήματα προκαλούν οι παρακάτω συνθήκες στην οδό και γενικότερα το περιβάλλον:

α. Ανεπαρκή γεωμετρικά χαρακτηριστικά, όπως: λωρίδες κυκλοφορίας και ερείσματα με ανεπαρκές πλάτος, έλλειψη ή μικρό πλάτος μεσαίων διαχωριστικών νησίδων, μικρές ακτίνες οριζόντιας και κατακόρυφης χάραξης που μειώνουν την ορατότητα, κακή διαμόρφωση κόμβων.

β. Χαμηλά πρότυπα κατασκευής, κυρίως μειωμένη πρόσφυση (ολισθηρά οδοστρώματα) και ανεπαρκής αποστράγγιση.

γ. Κακή μελέτη, τοποθέτηση και κατασκευή παρόδιων στοιχείων όπως: στύλων, στηθαίων, δένδρων, κρασπεδορείθρων, αναχωμάτων και τάφρων.

δ. Κακή οργάνωση της κυκλοφορίας όπως: έλλειψη ή ανεπαρκής σήμανση, ανεπαρκής έλεγχος προσβάσεων (είσοδοι, έξοδοι) και στάθμευση στην οδό.

ε. Πλήρης έλλειψη ή ανεπάρκεια οδικού φωτισμού.

στ. Ανεπαρκής έλεγχος και σήμανση κατά τη διάρκεια κατασκευών και

ζ. Δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες, κυρίως ομίχλη, βροχή, υγρές επιφάνειες, χιόνι και πάγος, αλλά και σκόνη, καπνός και άνεμος.

Η μείωση της επίδρασης της οδού και του περιβάλλοντος στην οδική ασφάλεια απαιτεί τη σωστή μελέτη, κατασκευή και συντήρηση των νέων οδών με βάση την εμπειρία από ατυχήματα σε παρόμοιες υφιστάμενες οδούς.

Για τη βελτίωση των υφιστάμενων οδών, η συστηματική καταγραφή και ανάλυση των οδικών ατυχημάτων μπορεί να οδηγήσει στην επισήμανση των θέσεων όπου οι παραπάνω συνθήκες παίζουν ένα σημαντικό ρόλο στη δημιουργία ατυχημάτων και στην πρόταση ανάλογων βελτιώσεων. Σ' αυτό τον τομέα ο συγκοινωνιολόγος μηχανικός παίζει τον κύριο ρόλο.

### 3.1.3 ΟΙ ΧΡΗΣΤΕΣ ΤΗΣ ΟΔΟΥ

Ο άνθρωπος, είτε ως οδηγός ή επιβάτης ενός οχήματος είτε ως πεζός, αποτελεί το σημαντικότερο παράγοντα για τα οδικά ατυχήματα. Τα ατυχήματα που αποδίδονται στη χρήση της οδού προκαλούνται κυρίως από την παράβαση των κανόνων της οδικής κυκλοφορίας όπως: λανθασμένη προσπέραση, στροφή ή στάση, απρόσεκτη οδήγηση, μέθη, μη συμμόρφωση με τη σήμανση και σηματοδότηση, απρόσεκτη διάσχιση οδών από πεζούς.

Απαιτείται εκπαίδευση των οδηγών και των εκπαιδευτών τους, των παιδιών στα σχολεία (ίδρυση μόνιμων πάρκων κυκλοφορίας για παιδιά) και γενικότερα αγωγή των οδηγών και πεζών με την κατάλληλη ενημέρωση για την εφαρμογή του κώδικα οδικής κυκλοφορίας (ΚΟΚ). Παράλληλα η αστυνόμευση και ο έλεγχος των οδηγών (π.χ. έλεγχος ποσότητας οινοπνεύματος) συμβάλει στην εφαρμογή του ΚΟΚ.

### 3.1.4 ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΚΑΘΕ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ

Στις περισσότερες περιπτώσεις δύο ή και τρεις από τους παραπάνω παράγοντες συμβάλλουν στο ατύχημα. Η πολυπλοκότητα και η έλλειψη λεπτομερούς καταγραφής και ανάλυσης των συνθηκών υπό τις οποίες έγινε ένα ατύχημα, δεν επιτρέπουν πάντα την αντικειμενική διαπίστωση της συμβολής κάθε παράγοντα. Εν τούτοις, διάφορες μελέτες ατυχημάτων σε βάθος δείχνουν ότι ο χρήστης της οδού μόνος, ή σε συνδυασμό με τους άλλους δύο παράγοντες, αποτελεί την κύρια αιτία των οδικών ατυχημάτων.

Από μελέτες που έγιναν στην Μ. Βρετανία για την περίοδο 1970-74 προκύπτει ότι η συμβολή των τριών παραπάνω παραγόντων στα ατυχήματα ήταν:

Πίνακας 4

άνθρωπος μόνο	65%
άνθρωπος και οδός	24%
άνθρωπος και όχημα	4,50%
άνθρωπος, οδός και όχημα	1,25%
οδός μόνο	2,50%
οδός και όχημα	0,25%
όχημα μόνο	2,50%
συνολο	100%

Πηγή: Φρατζεσκάκης και Γκόλιας, 1994



Από τα παραπάνω στοιχεία φαίνεται ότι ο ανθρώπινος παράγοντας μόνος ή σε συνδυασμό με τους άλλους δύο παράγοντες, παίζει ρόλο στα 95% των ατυχημάτων, η οδός στο 28% και το όχημα στο 8,5%. Παρόμοιας τάξης αποτελέσματα προέκυψαν και από αντίστοιχη μελέτη στις ΗΠΑ. (Γκόλιας και Φραντζεσκάκης, 1994)

## **3.2 ΦΟΡΕΙΣ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ**

### 3.2.1 ΕΛΛΑΔΑ

Στην Ελλάδα υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός φορέων που ασχολείται άμεσα ή έμμεσα με την οδική ασφάλεια. Παρακάτω αναφέρονται οι κυριότεροι και ειδικότερα εκείνοι με τους οποίους συνεργάζονται ο συγκοινωνιολόγος μηχανικός που ασχολείται με τα οδικά ατυχήματα.

#### 3.2.1.1 ΥΠΕΧΩΔΕ

Η Γενική Διεύθυνση Δημοσίων Έργων του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και ιδιαίτερα οι Διευθύνσεις Μελετών Έργων Οδοποιίας(ΔΜΕΟ) και Συντήρησης Οδικών Έργων ασχολούνται με τον παράγοντα «Οδός και Περιβάλλον» και ειδικότερα με την επισήμανση των επικίνδυνων σημείων του οδικού δικτύου και τη βελτίωσή τους. Επί πλέον το ΥΠΕΧΩΔΕ τηρεί στοιχεία του οδικού δικτύου και των κυκλοφοριακών φόρτων που είναι απαραίτητα για τις μελέτες ατυχημάτων.

Με την ίδρυση του «Γραφείου Ατυχημάτων», που επανδρώθηκε με ειδικούς συγκοινωνιολόγους, το ΥΠΕΧΩΔΕ άρχισε μια συστηματικότερη προσπάθεια. Πράγματι, το 1982 ανατέθηκαν σε γραφεία μελετών έξι μελέτες Ανάλυσης Οδικών Τροχαίων Ατυχημάτων που κάλυψαν όλη τη χώρα. Στις μελέτες αυτές αναλύθηκαν τα στοιχεία 12000 περίπου ατυχημάτων που είχαν καταγραφεί στο Εθνικό Οδικό Δίκτυο και σε ορισμένες κύριες επαρχιακές οδούς, συνολικού μήκους 6500 χλμ., κατά την πενταετία 1979-83. Εντοπίστηκαν όλα τα «μελανά σημεία» όπου συγκεντρώνονται τα περισσότερα ατυχήματα και προτάθηκαν διάφορες βραχυχρόνιες και μακροχρόνιες βελτιώσεις. Των μελετών αυτών είχε προηγηθεί μια ανάλογη μελέτη-πρόοδος για την Εθνική Οδό Πατρών-Αθηνών-Θεσσαλονίκης-Ευζώνων, μήκους περίπου 800 χλμ, που εκπόνησε το «Γραφείο Ατυχημάτων» του ΥΠΕΧΩΔΕ.

Η αξιόλογη προσπάθεια που άρχισε με τις παραπάνω μελέτες δεν συνεχίστηκε με τον ίδιο ρυθμό. Δεν έγινε καμία συστηματική καταγραφή των βελτιώσεων που υλοποιήθηκαν στα «μελανά σημεία» και δεν διερευνήθηκαν τα αποτελέσματα που είχαν. Επιπλέον μειώθηκε ουσιαστικά το προσωπικό του «Γραφείου Ατυχημάτων».

3.2.1.2 ΥΜΕ Το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών καλύπτει τους άλλους δύο παράγοντες που επιδρούν στα ατυχήματα και συγκεκριμένα τους οδηγούς και τα οχήματα. Με τις αρμόδιες διευθύνσεις του χορηγεί τόσο τις άδειες οδήγησης όσο και τις άδειες κυκλοφορίας των οχημάτων και τηρεί τα σχετικά στοιχεία σε Η/Υ. Επί πλέον, με την ίδρυση των ΚΤΕΟ(Κέντρο Τεχνικού Ελέγχου Οχημάτων), ελέγχει και συμβάλλει στη σωστή συντήρηση των οχημάτων.

3.2.1.3 ΤΡΟΧΑΙΑ(ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΤΑΞΗΣ) Από το 1919 που εμφανίζεται για πρώτη φορά μια “ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΡΟΧΑΙΑΣ ΚΙΝΗΣΕΩΣ” στη χωροφυλακή, ιδρύθηκαν κατά καιρούς διάφορες άλλες Υπηρεσίες Τροχαίας που σήμερα περιλαμβάνουν:

1.Τη Διεύθυνση Τροχαίας Αττικής στην οποία ανήκει η υποδιεύθυνση Τροχαίας Αθηνών, 15 τμήματα τροχαίας και ο σταθμός τροχαίας Περάματος καθώς και τα δύο ΤΟΤΑ(Τμήματα Οδικών Τροχαίων Ατυχημάτων) Αθηνών και Πειραιώς.

2.Τη Διεύθυνση Τροχαίας Θεσσαλονίκης στην οποία ανήκουν 4 τμήματα τροχαίας και το ΤΟΤΑ Θεσσαλονίκης.

3.Δύο τμήματα τροχαίας των κρατικών αερολιμένων Αθηνών και Θεσσαλονίκης που ανήκουν στις αντίστοιχες υπηρεσίες αστυνόμευσης.

4.53 τμήματα τροχαίας που ανήκουν στις αστυνομικές διευθύνσεις των διαφόρων νομών από όπου αντλήθηκαν τα στοιχεία που παρουσιάζονται στους χάρτες με τους δείκτες χωροθέτησης

Συνολικά δηλαδή υπάρχουν στη χώρα 79 μονάδες τροχαίας διαφόρων τύπων(μια υποδιεύθυνση, 3 ΤΟΤΑ, 74 τμήματα και ένας σταθμός). Μέσα στα καθήκοντα της Τροχαίας για την εξασφάλιση άνετης, ομαλούς και ασφαλούς κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων είναι και η καταγραφή των στοιχείων των ατυχημάτων. Αποτελεί επομένως η Τροχαία μια χρήσιμη πηγή πληροφοριών, ιδιαίτερα λόγω της έλλειψης μιας πλήρους και οργανωμένης βάσης δεδομένων ατυχημάτων.

3.2.1.4 ΕΣΥΕ(Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος) Η ΕΣΥΕ είναι η μόνη υπηρεσία που τηρεί σε Η/Υ πλήρες αρχείο όλων των ατυχημάτων στην χώρα, όπως προκύπτει από το Δελτίο Οδικών Τροχαίων Ατυχημάτων(ΔΟΤΑ) αντίγραφο του

οποίου αποστέλλεται στην ΕΣΥΕ. Η επεξεργασία των στοιχείων από την ΕΣΥΕ γίνεται όμως μόνο σε επίπεδο χώρας ή Νομού με σκοπό να παρουσιαστούν ορισμένα γενικά στατιστικά στοιχεία στο ετήσιο δελτίο μεταφορών που εκδίδει.

3.2.1.5 ΕΝΩΣΗ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ Οι Ασφαλιστικές Εταιρείες αποτελούν μια πολύτιμη πηγή πληροφοριών για όλα τα ατυχήματα που δηλώνονται. Η Ένωση Ασφαλιστικών Εταιρειών εκδίδει κάθε μήνα και στο τέλος κάθε έτους στατιστικές ατυχημάτων που προκύπτουν από μία τυπική επεξεργασία των περιεχομένων των δηλώσεων. Οι στατιστικές αυτές είναι οι μόνες που περιλαμβάνουν τα ατυχήματα με υλικές μόνο ζημιές. Δυστυχώς όμως μέχρι σήμερα δεν έχει γίνει εκτεταμένη αξιοποίηση αυτής της πηγής για ερευνητικές εργασίες.

3.2.1.6 ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ Ο Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του ΕΜΠ, ο οποίος είναι και ο τομέας που καλύπτει τη διδασκαλία του αντικειμένου της Οδικής Ασφάλειας, έχει εκπονήσει και εκπονεί ένα σημαντικό αριθμό σχετικών ερευνητικών εργασιών. Τελευταία συνεργάζεται στενά με τον Τομέα Ηλεκτρικής Ισχύος του τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ ο οποίος, μετά από μία πρώτη συμμετοχή σε ένα σχετικό ερευνητικό έργο του προγράμματος DRIVE(Drive Project No 1040 “Safety Scenario. Identification of Hazards”), απασχολείται πλέον συστηματικά με το θέμα της Οδικής Ασφάλειας. Στο ΕΜΠ έχει δημιουργηθεί, με βάση τα στοιχεία της ΕΣΥΕ, μια συνεχώς ενημερωνόμενη Βάση Δεδομένων για όλη την Ελλάδα για την περίοδο από το 1985 που άρχισε να εφαρμόζεται το νέο ΔΟΤΑ και μια συνοπτικότερη για την περίοδο 1975-1985. Πρόσφατα οι δύο τομείς ολοκλήρωσαν δύο χρηματοδοτούμενα ερευνητικά έργα. Το πρώτο τους ανατέθηκε από το ΥΠΕΧΩΔΕ με αντικείμενο την ανάπτυξη ενός Συστήματος Ανάλυσης, Παρακολούθησης και Αξιολόγησης της Οδικής Ασφάλειας στους μεγάλους Οδικούς Άξονες της Ελλάδας. Το δεύτερο τους ανατέθηκε από τη Δ/ση VII “Μεταφορές” της ΕΟΚ με αντικείμενο την προσέγγιση των αναγκών των χρηστών για τη Βάση Δεδομένων Ατυχημάτων της ΕΟΚ.

3.2.1.7 ΛΟΙΠΑ ΑΕΙ Εργασίες στο τομέα της Οδικής Ασφάλειας εκπονούν και τα άλλα ΑΕΙ, ιδιαίτερα η Πολυτεχνική Σχολή του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης η οποία οργάνωσε το 1994 στη Θεσσαλονίκη, σε συνεργασία με το ΕΜΠ, το ΤΕΕ Κεντρικής Μακεδονίας και το ΥΠΕΧΩΔΕ, ΤΟ 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οδικής Ασφάλειας.(Γκολιας, Φρατζεσκακης, 1994)

### 3.2.2 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ

Τόσο η Ευρωπαϊκή Ένωση με της VII «Μεταφορές» και XIII «Τηλεπικοινωνίες» όσο και ένας μεγάλος αριθμός άλλων διεθνών οργανώσεων ασχολούνται από πολλά χρόνια με τα προβλήματα της οδικής ασφάλεια και έχουν επεξεργαστεί λεπτομερείς συγκεκριμένες προτάσεις. Πέρα από την ΕΟΚ, ιδιαίτερα εκτεταμένες εργασίες έχουν ετοιμασθεί από την Οικονομική Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη, τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Αναπτύξεως(ΟΟΣΑ), την Ευρωπαϊκή Διάσκεψη των Υπουργών Μεταφορών(ΕΔΥΜ), την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας(WHO) και το Συμβούλιο της Ευρώπης.

Ιδιαίτερη ενεργητικότητα όσον αφορά την βελτίωση της οδικής ασφάλειας δείχνουν επίσης οργανώσεις και φορείς μη κυβερνητικοί όπως: η Prevention Routiere Internationale((PRI), η Διεθνής Οδική Ομοσπονδία(IRF), η Διεθνής Ομοσπονδία Αυτοκινήτου(FIA), η Διεθνής Ομοσπονδία Τουρισμού(AIT), η Ευρωπαϊκή Ένωση Εκπαιδευτών Οδηγήσεως(EFA) κ.α.(Γκολιας και Φρατζεσκακης, 1994)

## **3.3 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΣΥΜΒΑΣΕΙΣ**

Υπάρχει μεγάλος αριθμός διατάξεων της Ελληνικής Νομοθεσίας και πολλές διεθνείς συμβάσεις που έχουν άμεση ή έμμεση σχέση με την οδική ασφάλεια. Παρακάτω γίνεται αναφορά στις τρεις κυριότερες από αυτές.

### 3.3.1 ΚΩΔΙΚΑΣ ΟΔΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Το βασικό ελληνικό θεσμικό κείμενο που έχει σχέση με την Οδική Ασφάλεια είναι ο Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας(ΚΟΚ) ο οποίος συνεχώς συμπληρώνεται και βελτιώνεται. Στον ΚΟΚ περιλαμβάνονται γενικές διατάξεις σχετικά με τους τρεις βασικούς παράγοντες που, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, επιδρούν στην οδική ασφάλεια. Συγκεκριμένα:

- Για τον Άνθρωπο ο ΚΟΚ δίνει κανόνες συμπεριφοράς των οδηγών, των οχημάτων και των πεζών, διαδικασίες χορήγησης αδειών οδήγησης και το ποινολόγιο για παραλείψεις, παραβάσεις κλπ. των διατάξεων του ΚΟΚ. Σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις του ΚΟΚ έχει καθιερωθεί και το Σύστημα Ελέγχου της Συμπεριφοράς των Οδηγών(γνωστό ως Point System) που έχει ως στόχο τη συστηματική παρακολούθηση της συμπεριφοράς των οδηγών και την επιβολή ποινών που αθροίζονται μέχρι αφαίρεσης της άδειας οδήγησης.
- Για την Οδό και το Περιβάλλον δίνει κανόνες και ειδικές ρυθμίσεις για τον εξοπλισμό του οδικού δικτύου και ιδιαίτερα τη σήμανση.
- Τέλος για το Όχημα δίνει τεχνικές απαιτήσεις(προδιαγραφές) καθώς και διαδικασίες για τις άδειες κυκλοφορίας.

### 3.3.2 ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΑΣΦΑΛΙΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

Με το νόμο 489/1976 καθιερώθηκε στην Ελλάδα η υποχρεωτική ασφάλιση της αστικής ευθύνης από τροχαία ατυχήματα. Ενώ ο ΚΟΚ αποσκοπεί στην πρόληψη του ατυχήματος, ο Νόμος της υποχρεωτικής ασφάλισης αναφέρεται και ορίζει ρυθμίσεις για την κατάσταση που δημιουργείται μετά το ατύχημα.

Πέρα από την καθιέρωση και διασφάλιση της υποχρεωτικής ασφάλισης από τον κύριο ή κάτοχο του οχήματος, ο Νόμος εξασφαλίζει πλήρως τους παθόντες ακόμα και όταν ο οδηγός που προκάλεσε το ατύχημα παραμένει άγνωστος, ή πτώχευσε ο ασφαλιστής κλπ. Για το σκοπό αυτό έχει δημιουργηθεί Επικουρικό Κεφάλαιο από εισφορές των Ασφαλιστικών Εταιρειών. Με το Νόμο δημιουργήθηκε Γραφείο Διεθνούς Ασφάλισης που είναι Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου, με σκοπό τον διακανονισμό ατυχημάτων που προκαλούνται είτε από ξένα οχήματα στην Ελλάδα είτε από ελληνικά στο εξωτερικό.

Μετά την ένταξη της Ελλάδας στην ΕΟΚ και για την εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας με τις κοινοτικές οδηγίες, δημοσιεύθηκε το Π.Δ. 1019/1981 που αναφέρεται μεταξύ άλλων στην υποχρέωση ασφάλισης των ελληνικών αυτοκινήτων σε χώρες της ΕΟΚ και τη ρύθμιση θεμάτων του Γραφείου Διεθνούς Ασφάλισης.

### 3.3.3 ΔΙΕΘΝΗΣ ΣΥΜΦΩΝΙΑ ΤΗΣ ΒΙΕΝΝΗΣ

Η Διεθνής Συμφωνία για την Οδική Κυκλοφορία, Σήμανση και Σηματοδότηση που υπεγράφη στη Βιέννη το Νοέμβριο του 1968, ήταν προϊόν της διεθνούς διάσκεψης που έγινε στα πλαίσια της Οικονομικής Επιτροπής για την Ευρώπη του ΟΗΕ και είναι γνωστή σαν «Συμφωνία της Βιέννης». Περιέχει δύο κεφάλαια συμφωνίες. Το πρώτο, για την οδική κυκλοφορία, περιέχει διατάξεις για την κυκλοφορία στην οδό(θέση οχήματος, προσπέρασμα, φόρτωμα κλπ), για τις προϋποθέσεις κυκλοφορίας αυτοκινήτων, μοτοσικλετών, ποδηλάτων κλπ καθώς και για τις προϋποθέσεις οδήγησης των οχημάτων.

Το δεύτερο, για τη σήμανση και σηματοδότηση, περιέχει διατάξεις για τις πινακίδες σήμανσης, για τη διαγράμμιση των οδών και τη σηματοδότηση οχημάτων και πεζών.

Η Συμφωνία της Βιέννης κατόρθωσε να καθιερώσει, για πρώτη φορά σε παγκόσμια κλίμακα, ένα μοναδικό σύστημα πινακίδων σήμανσης και χαρακτηριστικών σηματοδότησης με τη χρησιμοποίηση απλών, εύληπτων και τυποποιημένων συμβόλων, καθιερώνοντας έτσι μια διεθνή γλώσσα επικοινωνίας οδηγών, πεζών και αρμόδιων αρχών.

Η Διεθνής Συμφωνία της Βιέννης συμπληρώθηκε με την Ευρωπαϊκή Συμφωνία της Γενεύης του 1971 και το Πρωτόκολλο της Γενεύης του 1973.(Γκόλιας και Φρατζεσκάκης, 1994)

## **3.4 ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΩΝ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ**

Το κοινωνικό - οικονομικό κόστος των τροχαίων ατυχημάτων δεν περιλαμβάνει μέχρι σήμερα κάποιο ολοκληρωμένο μοντέλο υπολογισμού όχι μόνο στη χώρα μας αλλά και διεθνώς. Η δυσκολία αποτίμησης όλων των διαπλεκομένων παραγόντων και το γεγονός ότι η ανθρώπινη ζωή είτε δεν αποτιμάται σε χρήματα, είτε τα κριτήρια αποτίμησης διαφέρουν από χώρα σε χώρα, εξαρτώμενα από ηθικές και πολιτισμικές αξίες και παραδόσεις, από πολιτικά συστήματα και μορφές κοινωνικής οργάνωσης, αποτελούν σημαντικά εμπόδια.

Ο όρος κοινωνικό - οικονομικό κόστος περιλαμβάνει το σύνολο των δαπανών άμεσων και έμμεσων, τις οποίες υφίσταται η κοινωνία λόγω των τροχαίων ατυχημάτων.

Οι παράγοντες που συνθέτουν το κοινωνικό - οικονομικό κόστος είναι:

### 1. Κοινωνικές επιπτώσεις

- Ψυχολογικές επιπτώσεις
- Έμμεσες οικονομικές
- Δημογραφικές
- Κοινωνικοοικονομικές

Χρηματική αποτίμηση που πραγματοποιήθηκε στη Αυστραλία απέδωσε την ακόλουθη σύνθεση κοινωνικού κόστους:

Πίνακας 5 : Σύνθεση κοινωνικού κόστους

Απώλειες παραγωγής	34%
Θλίψη κλπ	19%
Επισκευές ζημιών	35%
Διάφορα	7%
Άλλες επιπτώσεις	5%

Πηγή:Σαμαράς και Τριγκωνής,2001

### 2. Οικονομικές επιπτώσεις

- Απώλεια της ανθρώπινης ζωής
- Απώλειες θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων

Η σχετική σύνθεση του κόστους περιλαμβάνει:

- ♦ Απώλεια της αξίας της μελλοντικής παραγωγής
  - ♦ Απώλεια του επενδυθέντος κεφαλαίου για μόρφωση-εκπαίδευση
  - ♦ Συντάξεις που θα καταβληθούν στους οικείους του
  - ♦ Αστυνομικά και δικαστικά έξοδα
  - ♦ Δαπάνες νοσοκομειακής περίθαλψης
  - ♦ «Ωφέλεια» από την μείωση της μελλοντικής κατανάλωσης
  - ♦ «Ωφέλεια» από τη δημιουργία νέας θέσης εργασίας
- 
- Απώλειες βαρέων τραυματισμών

Η σχετική σύνθεση του κόστους περιλαμβάνει :

- ◆ Νοσοκομειακή περίθαλψη
  - ◆ Εξωνοσοκομειακή περίθαλψη
  - ◆ Συντάξεις
  - ◆ Επανεκπαίδευση
  - ◆ Δικαστική και αστυνομική ενασχόληση
- 
- Απώλειες ελαφρών τραυματισμών

Ισχύει ότι και για τους βαρείς τραυματισμούς με τις ακόλουθες διαφοροποιήσεις:

- ◆ Δεν υφίστανται καταβολές συντάξεως, λόγω μη ύπαρξης συνολικής ή μερικής αναπηρίας
  - ◆ Οι δαπάνες επανεκπαίδευσης είναι επίσης μηδενικές
  - ◆ Τα διοικητικά έξοδα είναι επίσης μειωμένα
- 
- Απώλειες σε κάθε είδος ατυχήματος
    - ◆ Απώλεια χρόνου για επισκέψεις και συμπαράσταση στους παθόντες
    - ◆ Καθυστερήσεις στην κυκλοφορία λόγω αποκλεισμού της οδού
    - ◆ Απομάκρυνση από την παραγωγική διαδικασία

Στην Ελλάδα μέχρι σήμερα έχουν γίνει ελάχιστες προσπάθειες αποτίμησης του κόστους των θανάτων σε τροχαία ατυχήματα (ΑΠΘ 1977, 1994, ΚΕΠΕ 1985 ) Αξίζει να παρατεθούν οι υπάρχουσες αποτιμήσεις (αναπροσαρμοσμένες σε τιμές 1996) σύμφωνα με ένα μοντέλο κόστους που ερευνά το Εργαστήριο Οδοποιίας του ΑΠΘ και το οποίο δεν έχει ολοκληρωθεί :

Πίνακας 6 : Αποτίμηση κόστους θανάτων από τροχαία ατυχήματα

Αποτίμηση	Έτος	Κόστος (Δις Τρεχ. Τιμές)	Κόστος (Δις Τιμές 1996)
ΑΠΘ	1973*	1,8	39,9
ΚΕΠΕ	1980	2	16,3
ΑΠΘ	1996*	43,9	43,9



- περιλαμβάνεται μόνο η δαπάνη απωλειών παραγωγής

Πηγή:Σαμαράς και Τριγκώνης, 2001

Δυσχερής είναι και ο υπολογισμός του κόστους βαρέων τραυματισμών το οποίο σύμφωνα με το ΚΕΠΕ (1985) προσδιορίστηκε σε 1 δις για τα ατυχήματα του 1980 και μόνο για απώλειες παραγωγής και επιδόματα. Αντίστοιχα για τις περιπτώσεις των ελαφρών τραυματισμών το κόστος ανέρχεται σε 480 εκ.

Όσον αφορά την νοσοκομειακή περίθαλψη βαρέως τραυματισθέντων, οι εκτιμήσεις για την μέση διάρκεια απουσίας από την εργασία \ παραμονής σε νοσοκομείο, ποικίλουν από 123 μέρες (ΚΕΠΕ 1985) έως 19 μέρες (ΑΠΟ) και 39 -71 μέρες (Αυστραλία).

Για δικαστικές και αστυνομικές δαπάνες για βαρείς τραυματισμούς, σχετικές έρευνες σε Αυστραλία, Ιαπωνία και Καναδά εκτιμούν το ύψος των δαπανών στο 1 – 1,5% των συνολικών δαπανών του ατυχήματος, ενώ για ελαφρούς τραυματισμούς το ποσοστό αυτό ανέρχεται στο 0,5%.

Για δαπάνες σε κάθε είδος ατυχήματος, όπως οι καθυστερήσεις στην κυκλοφορία, μια έρευνα στον Καναδά έδειξε ότι το κόστος για 2,5 εκατ. Οχήματα που εμπλέκονται σε ατυχήματα, με καθυστέρηση 10 λεπτών / όχημα, αξία ώρας καθυστέρησης 1,5 δολάρια και με 1,8 άτομα / όχημα, αγγίζει τα 25 εκατομμύρια δολάρια Καναδά.(Σαμαράς και Τριγκώνης, 2001)

Οι τελικές εκτιμήσεις που έγιναν στο πλαίσιο των εργασιών της Ομάδας Εργασίας Εμπειρογνομόνων για το έτος 1996 κατέληξαν στα εξής:

Πίνακας 7 : Ετήσιο κόστος τροχαίων ατυχημάτων στην Ελλάδα (1996)

Κατάσταση παθόντων	Κόστος σε δις δραχμές
Νεκροί	77,507
Βαριά τραυματίες	21.606
Υλικές ζημιές	15.476
<b>Σύνολο</b>	<b>114,589</b>

Πηγή:Σαμαράς και Τριγκώνης, 2001

## 3.5 ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

### 3.5.1 ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ

Τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) δείχνουν μια ιδιαίτερη ευαισθησία την τελευταία δεκαετία όσον αφορά την πρόληψη των τροχαίων ατυχημάτων κάνοντας σημαντικές προσπάθειες που αφορούν σε όλους τους παράγοντες πρόκλησης ατυχημάτων.

Συνοπτικά τα σημαντικότερα μέτρα και προσπάθειες που έγιναν τα τελευταία χρόνια στα κράτη της Ε.Ε ήταν τα εξής:

- Εκστρατείες ευαισθητοποίησης και κυκλοφοριακής αγωγής των νέων οδηγών,
- για τη χρήση ζωνών, το σεβασμό των ορίων ταχύτητας, την οδήγηση υπό την επήρεια οινοπνεύματος,
- Μείωση του ανώτατου επιτρεπόμενου επιπέδου οινοπνεύματος στο αίμα του οδηγού,
- Υποχρεωτική χρήση ζωνών ασφαλείας σε όλες τις θέσεις του οχήματος (εμπρός και πίσω),
- Υποχρεωτική χρήση του κράνους από τους οδηγούς δικύκλων,
- Προτυποποίηση και υποχρεωτική χρήση ειδικού μηχανισμού συγκράτησης για μεταφορά παιδιών κάτω των 10 ετών,
- Υποχρεωτική χρήση της πρώτης κλίμακας των φώτων κατά τη διάρκεια της ημέρας, από τις μοτοσικλέτες ή από όλα τα οχήματα,
- Περιορισμός και έλεγχος της ταχύτητας, ιδιαίτερα σε κατοικημένες περιοχές με εισαγωγή των ζωνών με ανώτερο επιτρεπόμενο όριο των 30 χλμ/ώρα,
- Μείωση των ορίων ταχύτητας κατά τη διάρκεια του χειμώνα ή της νύχτας,
- Αυστηρότερη εφαρμογή μέτρων και ποινών μέσω της εντατικοποίησης της αστυνόμευσης, όπως περισσότερος έλεγχος της κυκλοφορίας, μεγαλύτερα πρόστιμα, άμεση αφαίρεση διπλώματος οδήγησης, κλπ
- Εισαγωγή κανόνων και μέτρων προστασίας για τους ποδηλάτες, δημιουργία νέων ποδηλατοδρόμων,

- Εκτεταμένες επεμβάσεις στο οδικό δίκτυο για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας, όπως βελτίωση της σήμανσης και ιδιαίτερα της ορατότητας των πληροφοριακών πινακίδων,
- Αυστηρότερος και τακτικότερος τεχνικός έλεγχος των οχημάτων,
- Εθνική στρατηγική με εκπόνηση και εφαρμογή ειδικών προγραμμάτων (τριετών ή πενταετών) οδικής ασφάλειας σε κρατικό ή και τοπικό επίπεδο.

Σημαντικές προσπάθειες γίνονται επίσης και σε επίπεδο Επιτροπής της Ε.Ε.

Η συνθήκη του ΜΑΑΣΤΡΙΧ ορίζει ρητώς για πρώτη φορά ότι η Κοινή πολιτική μεταφορών θα πρέπει να περιλαμβάνει μέτρα για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας. Τα τελευταία χρόνια έχουν υιοθετηθεί πάνω από εκατό οδηγίες στην περιοχή της οδικής ασφάλειας, που αφορούν κυρίως στην εναρμόνιση των κανόνων των σχετικών με την κατασκευή των οχημάτων.

Από το 1991 η ομάδα εμπειρογνομόνων υψηλού επιπέδου καθορίζει τους κοινούς στόχους της πολιτικής οδικής ασφάλειας, θέτει τα κριτήρια προτεραιοτήτων και ορίζει την κατανομή των μέσων για την ανάπτυξη σχετικών προγραμμάτων. Ήδη από το Δεκέμβριο του 1992, η λευκή βίβλος για την κοινή πολιτική των μεταφορών περιλαμβάνει συγκεκριμένα μέτρα για την προώθηση της οδικής ασφάλειας σε Ευρωπαϊκό επίπεδο. Τον Ιούνιο του 1993, η ανακοίνωση από την Επιτροπή προς το Συμβούλιο για ένα πρόγραμμα δράσης έθεσε τις βάσεις για μια ολοκληρωμένη προσέγγιση. Η διαδικασία εναρμόνισης με νομοθετικά μέσα και η ανάπτυξη και εφαρμογή κοινών ερευνητικών προγραμμάτων εξακολουθεί να αποτελεί τους κυριότερους τρόπους δράσεων οι οποίοι καλύπτουν τους τρεις βασικούς τομείς/ παράγοντες των οδικών ατυχημάτων (συμπεριφορά οδηγού, οχήματα, οδική υποδομή).

Πρόσφατα η Ε. Επιτροπή παρουσίασε το πενταετές πρόγραμμα δράσης, (έκθεση GERONDEAU) (1997-2001), για την προώθηση της οδικής ασφάλειας στην Ευρώπη, στο οποίο τίθεται ως μακροπρόθεσμος ποσοτικός στόχος η προοδευτική μείωση του ετήσιου αριθμού των νεκρών τουλάχιστον κατά 18.000 έως το έτος 2010. Το σχέδιο δράσης αφορά σε μια στρατηγική με τρία σκέλη, τη συλλογή και διάδοση των πληροφοριών και της βέλτιστης πρακτικής, την αποτελεσματική εφαρμογή μέτρων αποφυγής των ατυχημάτων και την ενίσχυση των μέσων μείωσης των συνεπειών τους.

Επίσης με τη δημιουργία της Ευρωπαϊκής Βάσης εξατομικευμένων δεδομένων των οδικών ατυχημάτων (CARE) διευκολύνει τη πανευρωπαϊκή σύγκριση των ατυχημάτων και ταυτόχρονα συνεισφέρει στην ανταλλαγή χρήσιμων εμπειριών στην διαχείριση και αντιμετώπιση τους. (Γκούμας, 2001)

### 3.5.2 ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η Ελλάδα των τελευταίων δεκαετιών δεν έχει πολιτική οδικής ασφάλειας ενώ κανένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα αντιμετώπισης των οδικών ατυχημάτων δεν εκπονήθηκε ή εφαρμόστηκε ποτέ. Το γεγονός αυτό αντανακλάται άλλωστε και στην σταθερή αύξηση του αριθμού των τροχαίων ατυχημάτων και των αντίστοιχων θυμάτων.

Εν τούτοις κατά την τελευταία δεκαετία πραγματοποιήθηκε η προσπάθεια εφαρμογής μιας σειράς μέτρων οδικής ασφάλειας στην Ελλάδα. Τα μέτρα αυτά αφορούσαν κυρίως:

- Στην υποχρεωτική χρήση κράνους από τους μοτοσικλετιστές (1986) και ζώνης ασφαλείας από του οδηγού και συνοδηγού οχημάτων (1987)
- Στον υποχρεωτικό περιοδικό τεχνικό έλεγχο όλων των οχημάτων (1990)
- Στην εισαγωγή ενός δεκαετούς προγράμματος αναβάθμισης των γεωμετρικών χαρακτηριστικών όλων των αυτοκινητοδρόμων και εθνικών οδών της χώρας με την οικονομική βοήθεια της Ε.Ε. (1991)
- Στην αναθεώρηση του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (1993,1997)
- Στην εισαγωγή των αλκοτέστ για την αποθάρρυνση της οδήγησης υπό την επήρεια οινοπνεύματος (1994)
- Σε σειρά εκστρατειών ευαισθητοποίησης του κοινού σχετικά με την οδική ασφάλεια (όρια ταχύτητας, ζώνες ασφαλείας, κράνη, κλπ)

Τα περισσότερα από τα παραπάνω μέτρα δεν συνοδεύτηκαν από μια συστηματική και συνεχή αστυνόμευση με αποτέλεσμα η εφαρμογή τους να ατονεί λίγους μήνες μετά την εφαρμογή τους. Ταυτόχρονα ο συντονισμός ανάμεσα στους εμπλεκόμενους φορείς είναι ιδιαίτερα αποσπασματικοί μειώνοντας έτσι την αποτελεσματικότητα των μέτρων. Σημειώνεται επίσης ότι δεν πραγματοποιήθηκε καμιά συνοδευτική μελέτη αξιολόγησης των παραπάνω μέτρων και ποσοτικοποίησης

της επιρροής τους στο επίπεδο της οδικής ασφάλειας της χώρας, με αποτέλεσμα να είναι άγνωστη η ωφέλεια των μέτρων αυτών.

Η έλλειψη πολιτικής οδικής ασφάλειας και ελέγχου της αποτελεσματικότητας των επιμέρους πρωτοβουλιών οφείλεται κυρίως στον κατακερματισμό των αρμοδιοτήτων σε διάφορα Υπουργεία και φορείς καθώς και στην ουσιαστική ανύπαρκτη πρόβλεψη σχετικού προϋπολογισμού άμεσα συσχετισμένου με τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας. Οι πρωτοβουλίες των διάφορων δημόσιων και ιδιωτικών φορέων είναι αποσπασματικές και ασυντόνιστες και κατά συνέπεια μειωμένης αποτελεσματικότητας.

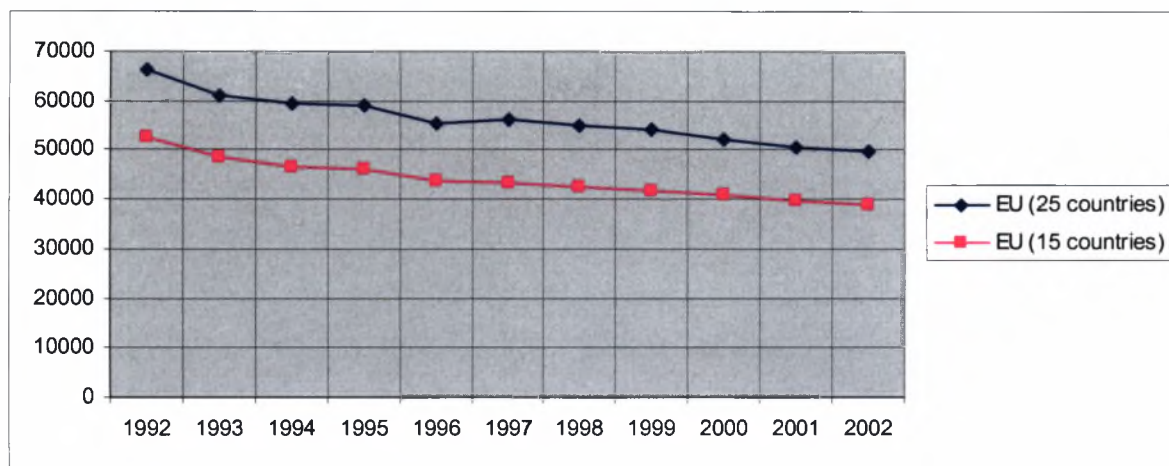
Η κατάσταση αυτή έχει ως αποτέλεσμα το επίπεδο τόσο των εμπλεκόμενων φορέων όσο και του ευρύτερου κοινού να είναι ιδιαίτερα μειωμένο και να περιορίζεται στο όψιμο επιφανειακό ενδιαφέρον στις εκατόμβες θυμάτων στα οδικά ατυχήματα κατά τις μαζικές εξόδους από τις πόλεις (Πάσχα, Ιούλιος, κλπ). (Γκούμας, 2001)

### **3.6 ΤΡΟΧΑΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ**

Κάθε χρόνο γίνονται στην Ευρωπαϊκή Ένωση ένας αρκετά μεγάλος αριθμός τροχαίων ατυχημάτων και έχουμε αρκετούς νεκρούς. Συγκεκριμένα σύμφωνα με την Ε.Σ.Υ.Ε. το 2000 στις 25 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουμε 1429761 τροχαία ατυχήματα και 52226 νεκρούς από τροχαία ατυχήματα.

#### **3.6.1 ΝΕΚΡΟΙ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ ΑΠΟ ΤΟ 1992 ΩΣ ΤΟ 2002**

Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζονται οι νεκροί από τα τροχαία ατυχήματα στην Ευρωπαϊκή Ένωση από το 1992 ως το 2002.

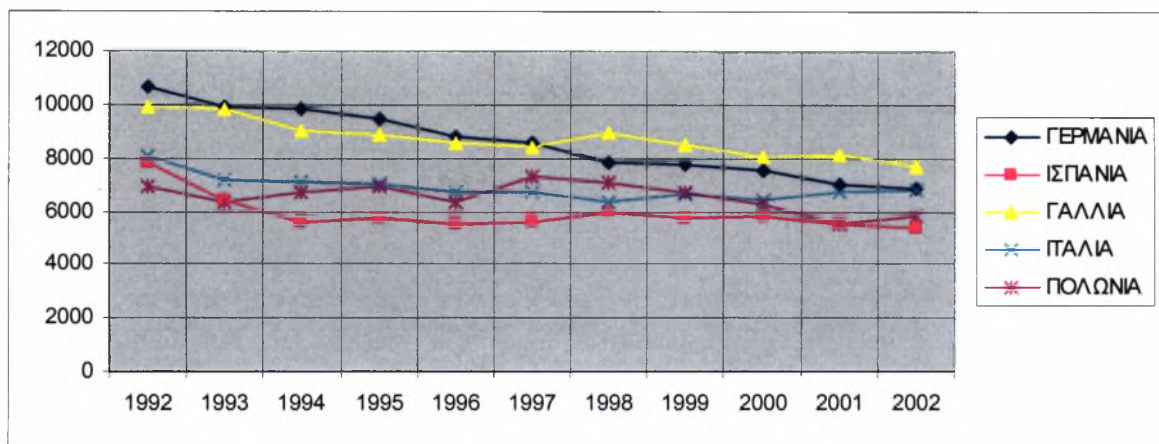


ΣΧΗΜΑ 4: ΝΕΚΡΟΙ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ ΤΩΝ 25 ΚΑΙ ΤΩΝ 15 ΧΩΡΩΝ-ΜΕΛΩΝ

ΠΗΓΗ: [www.europa.eu.int/comm/eurostat](http://www.europa.eu.int/comm/eurostat)

Όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα παρατηρούμε μία μείωση των νεκρών των τροχαίων ατυχημάτων τα τελευταία 10 χρόνια ως το 2002 από το 1992, μια ελαφριά καθοδική πορεία τόσο στην Ευρωπαϊκή Ένωση των 25 κρατών-μελών όσο και στην Ευρωπαϊκή Ένωση των 15 κρατών-μελών. Οι τιμές κυμαίνονται από 66566 νεκρούς το 1992 ως 49806 το 2002 στην Ευρωπαϊκή Ένωση των 25 κρατών-μελών. Μείωση δηλαδή 16760 νεκρών από τροχαία ατυχήματα μέσα σε δέκα χρόνια, ένα ποσοστό στο 25%. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση των 15 κρατών-μελών έχουμε από 52773 νεκρούς το 1992 ως 38675 νεκρούς το 2002. Μείωση δηλαδή 14098 νεκρών από τροχαία ατυχήματα, ένα ποσοστό 26%. Αυτό σημαίνει ότι λήφθηκαν μέτρα για τον περιορισμό του φαινομένου από τις χώρες-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης τόσο από τις υπηρεσίες(τροχαία κ.α.) όσο και από τις κατασκευαστικές εταιρείες των αυτοκινήτων.

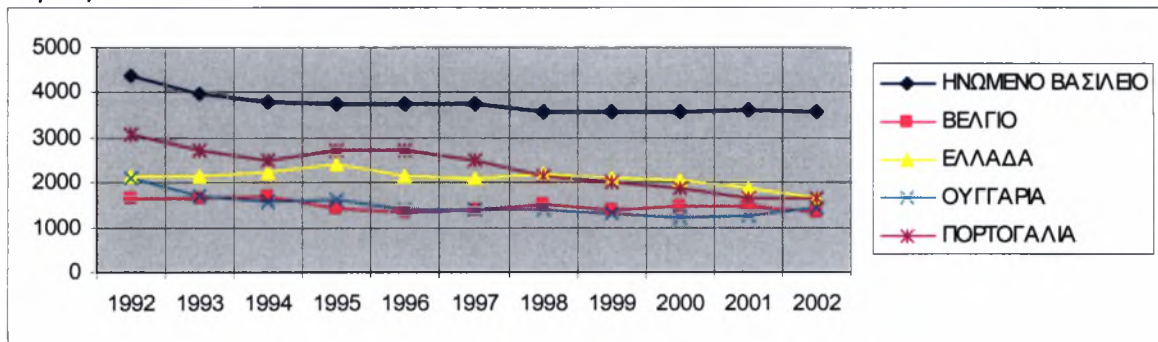
Στο σχήμα 5 παρατηρούμε τους θανάτους από τροχαία ατυχήματα σε 5 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης με τους περισσότερους θανάτους από τροχαία ατυχήματα. Προφανώς θα έχουν και πιο μεγάλο πληθυσμό αυτές οι χώρες. Παρατηρούμε όμως ότι όλες αυτές οι χώρες και κυρίως η Γερμανία παρουσιάζουν μείωση των θανάτων τα δέκα αυτά χρόνια. Η Πολωνία παρουσίασε μία αύξηση το 1997 αλλά στη συνέχεια είχαμε μείωση. Και αξίζει να σημειωθεί ότι η Γερμανία, Ιταλία, Γαλλία, Ισπανία είναι από τις πιο ανεπτυγμένες χώρες του κόσμου και της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η Γαλλία παρουσιάζει μία αύξηση το 1998 αλλά μετά μείωση. Στην Ιταλία είχαμε και εκεί μείωση αλλά από το 1999 έχουμε μία άνοδο των θανάτων από τα τροχαία ατυχήματα. Στην Ισπανία είχαμε μείωση αλλά το 1997 και το 1998 αυξήθηκαν οι θάνατοι και στη συνέχεια μειώθηκαν.



ΣΧΗΜΑ 5: ΝΕΚΡΟΙ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΧΩΡΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ

ΠΗΓΗ: [www.europa.eu.int/comm/eurostat](http://www.europa.eu.int/comm/eurostat)

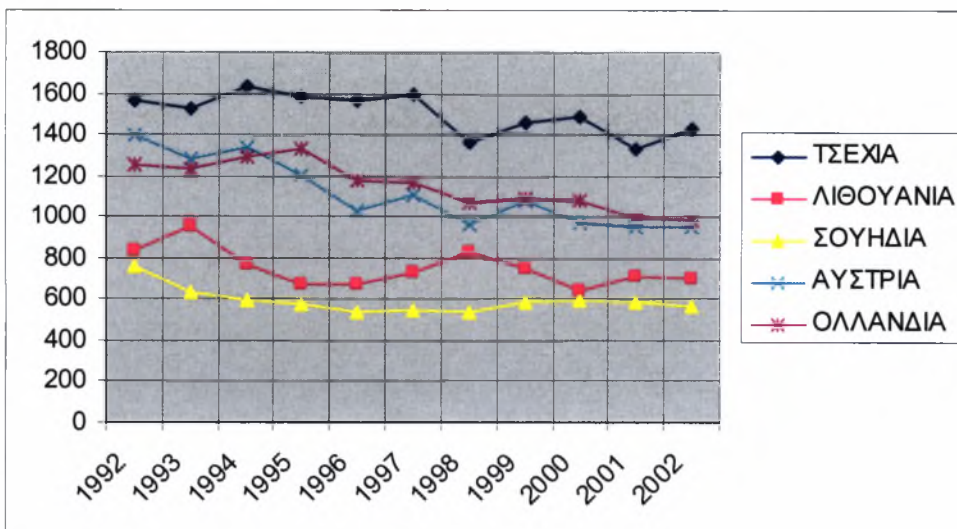
Στο σχήμα 6 παρατηρούμε στις άλλες 5 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ότι και σε αυτές έχουμε μείωση των θανάτων από τροχαία ατυχήματα κυρίως στην Πορτογαλία.



ΣΧΗΜΑ 6: ΝΕΚΡΟΙ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΧΩΡΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ

ΠΗΓΗ: [www.europa.eu.int/comm/eurostat](http://www.europa.eu.int/comm/eurostat)

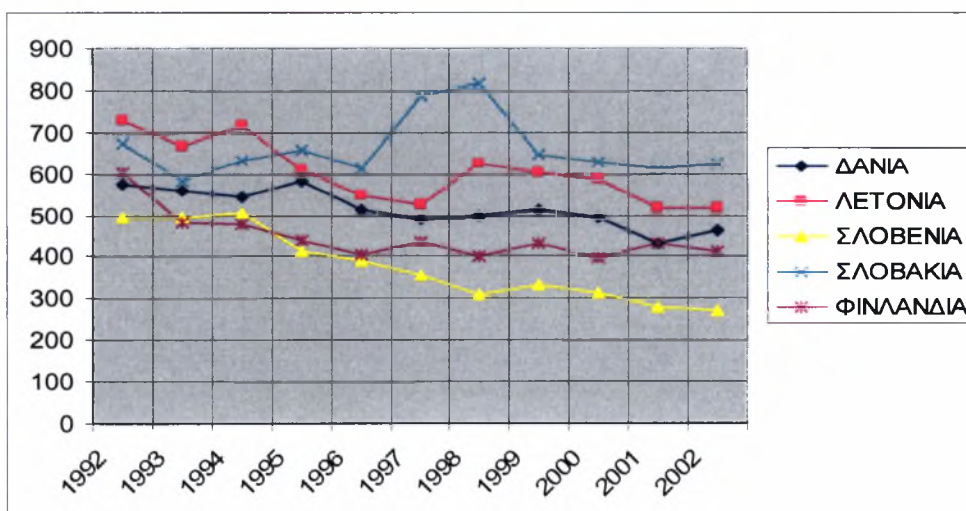
Από αυτές το Ηνωμένο Βασίλειο και η Πορτογαλία είναι δύο από τις πιο ανεπτυγμένες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης καθώς και το Βέλγιο. Το Ηνωμένο Βασίλειο παρουσιάζει μια μείωση των θανάτων από τροχαία ατυχήματα ως το 1998 αλλά μετά μια σταθεροποίηση. Το Βέλγιο μία μείωση ως το 1997 μία άνοδο το 1998, μείωση το 1999, άνοδο το 2000 και στη συνέχεια μείωση. Η Ελλάδα μία άνοδο ως το 1995 και στη συνέχεια μείωση με μία μικρή άνοδο το 1998. Η Ουγγαρία μία μείωση και μόνο το 2002 παρουσιάζει μία αύξηση. Η Πορτογαλία μία μείωση και μόνο το 1995 μία αύξηση και στη συνέχεια καθοδική πορεία.



ΣΧΗΜΑ 7: ΝΕΚΡΟΙ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΧΩΡΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ

ΠΗΓΗ: [www.europa.eu.int/comm/eurostat](http://www.europa.eu.int/comm/eurostat)

Στο σχήμα 7 πάλι όλες οι χώρες παρουσιάζουν μία μείωση στους νεκρούς από τροχαία ατυχήματα με κάποιες αυξομειώσεις. Η Τσεχία παρουσιάζει μια μείωση με κάποιες αυξομειώσεις. Μείωση το 1993, αύξηση το 1994, μείωση ως το 1998, στη συνέχεια αύξηση, μείωση το 2001 και αύξηση το 2002. Η Λιθουανία αύξηση το 1993 στη συνέχεια μείωση, αύξηση το 1997 και το 1998, μείωση ως το 2000 και αύξηση ως το 2002. Η Ολλανδία μικρή μείωση το 1993 αύξηση στη συνέχεια, μείωση το 1996 και μετά παρουσιάζει μια καθοδική πορεία. Η Σουηδία παρουσιάζει μία μείωση το 1993 και μετά μια σταθερή πορεία με μικρή αύξηση το 1999 και στη συνέχεια μείωση. Η Αυστρία μία μείωση ως το 1996, κάποιες αυξομειώσεις ως το 1999 και στη συνέχεια μείωση.



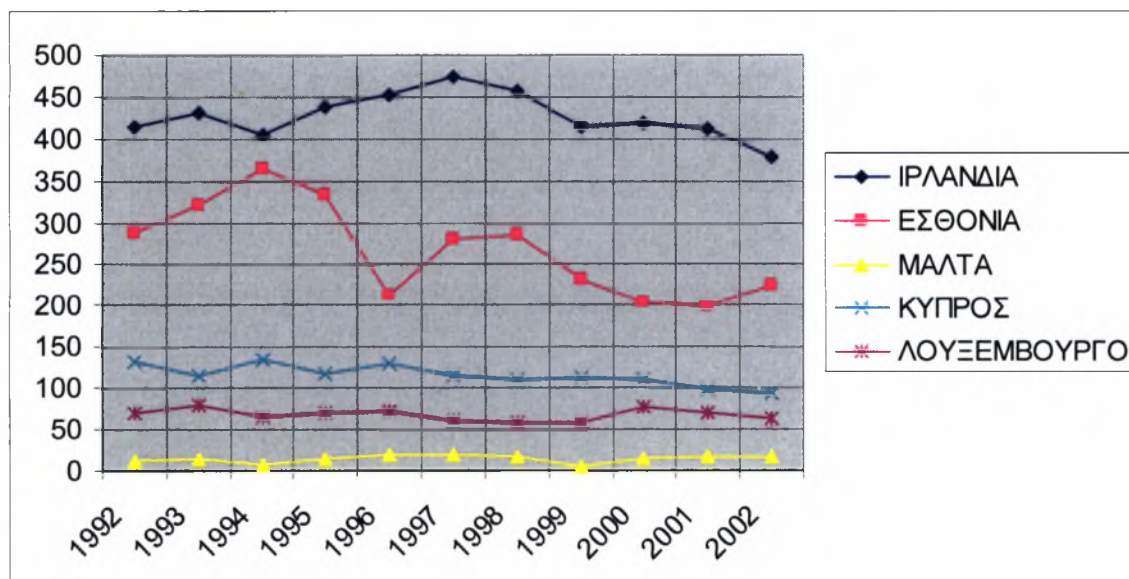
ΣΧΗΜΑ 8: ΝΕΚΡΟΙ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΧΩΡΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ

ΠΗΓΗ: [www.europa.eu.int/comm/eurostat](http://www.europa.eu.int/comm/eurostat)



Στο σχήμα 8 πάλι παρουσιάζεται μία μείωση στις 5 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης με κάποιες αυξομειώσεις που είναι έντονες στη Σλοβακία. Στη Δανία που είναι μία ανεπτυγμένη χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουμε μια μείωση ως το 1994, μία αύξηση το 1995 και στη συνέχεια μια καθοδική πορεία με μία άνοδο το 1999 και το 2002. Στη Λετονία μείωση το 1993, αύξηση το 1994, μείωση έντονη ως το 1997 και αύξηση το 1998 και στη συνέχεια καθοδική πορεία. Στη Σλοβενία μία πολύ μικρή αύξηση ως το 1994 και στη συνέχεια καθοδική πορεία μια μικρή αύξηση το 1999 και μετά μείωση πάλι. Στη Σλοβακία έχουμε έντονες αυξομειώσεις, μείωση το 1993, αύξηση το 1995, μείωση το 1996, έντονη αύξηση στη συνέχεια ως το 1998 και μετά μείωση με μίας μικρή αύξηση το 2002.

Στο σχήμα 9 στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης που παρουσιάζουν τους λιγότερους νεκρούς από τροχαία ατυχήματα αφού είναι μικρές χώρες τόσο σε πληθυσμό όσο και σε έκταση έχουμε έντονες αυξομειώσεις στην Ιρλανδία και Εσθονία με μία μείωση τελικά όλων των νεκρών ως το 2002 σε όλες.. Στις άλλες τρεις χώρες έχουμε μία σταθερή πορεία με μία ελαφρά μείωση. Στη Ιρλανδία αύξηση το 1993, μείωση το 1994 στη συνέχεια μια ανοδική πορεία ως το 1997 και μία καθοδική πορεία μετά ως το 2002. Στην Εσθονία μία αύξηση των νεκρών ως το 1994, έντονη μείωση ως το 1996, αύξηση το 1997 και το 1998, μετά μείωση και αύξηση ως το 2002. Στην Μάλτα έχουμε τους λιγότερους νεκρούς στην Ευρωπαϊκή Ένωση αφού

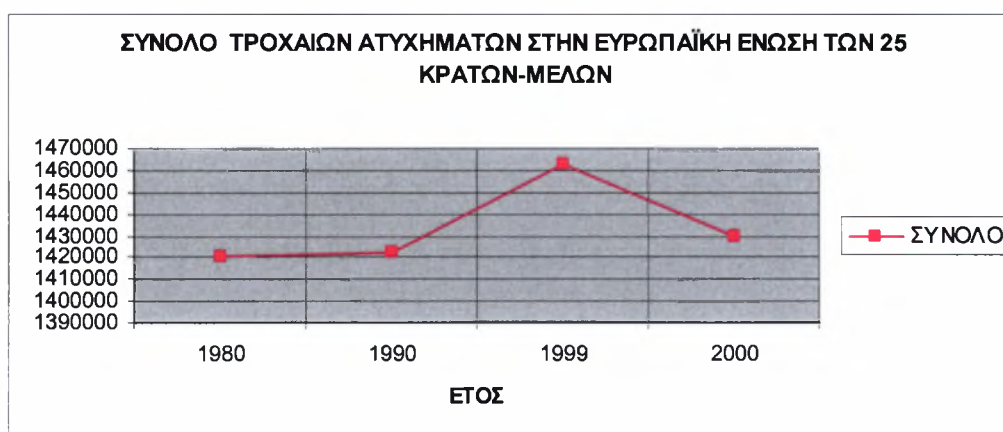


ΣΧΗΜΑ 9: ΝΕΚΡΟΙ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΧΩΡΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ

ΠΗΓΗ: [www.europa.eu.int/comm/eurostat](http://www.europa.eu.int/comm/eurostat)

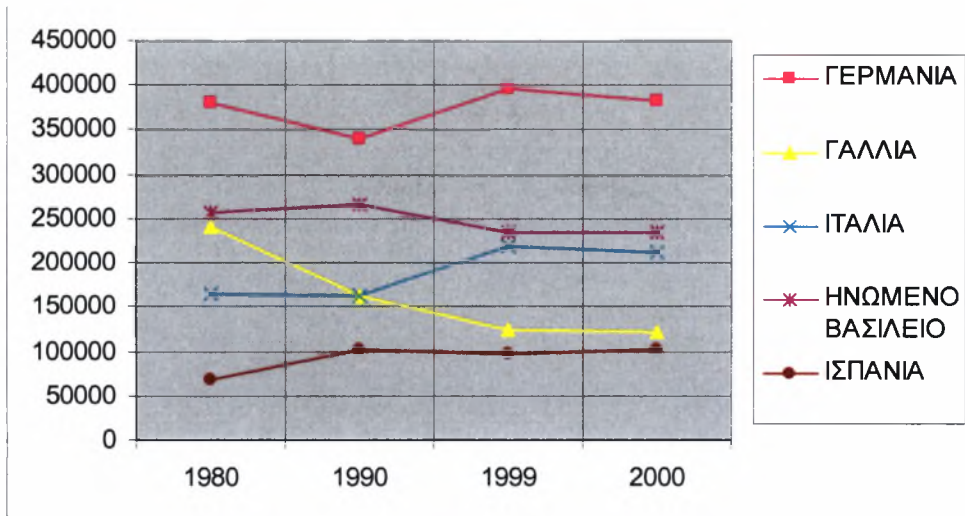
είναι η μικρότερη χώρα σε έκταση και πληθυσμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η Μάλτα παρουσιάζει σταθερή πορεία όπως και η Κύπρος και το Λουξεμβούργο όσον αφορά τους νεκρούς από τροχαία ατυχήματα τα δέκα αυτά χρόνια με πολύ μικρές αυξομειώσεις.

### 3.6.2 ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ ΤΙΣ ΔΥΟ ΤΕΛΕΥΤΑΙΕΣ ΔΕΚΑΕΤΙΕΣ



ΣΧΗΜΑ 10: ΤΡΟΧΑΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ ΤΩΝ 25 ΚΡΑΤΩΝ-ΜΕΛΩΝ  
ΠΗΓΗ: Ε.Σ.Υ.Ε.

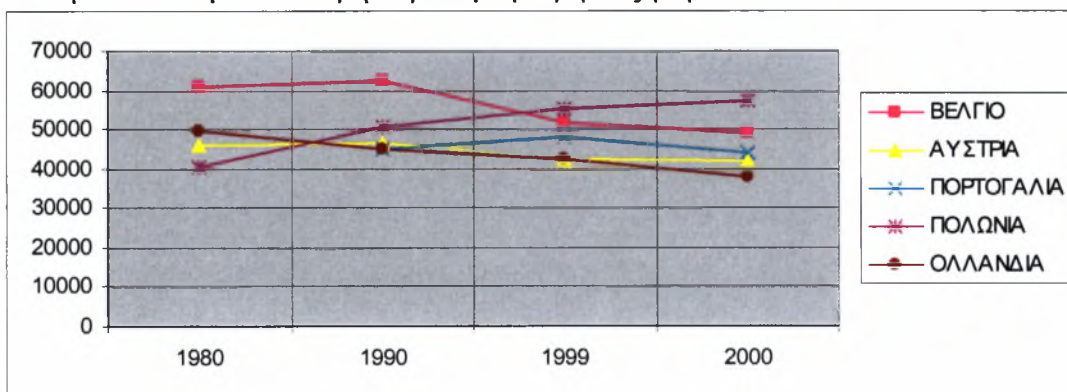
Τώρα θα μελετηθεί ο αριθμός των τροχαίων ατυχημάτων τις δύο τελευταίες δεκαετίες στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Όπως φαίνεται από το σχήμα 10 τα τροχαία ατυχήματα αυξήθηκαν ελαφρώς το 1990 σε σχέση με το 1980 και αυξήθηκαν αρκετά το 1999 με πτώση το 2000. Όμως το 2000 είναι ελαφρώς αυξημένα σε σχέση με το 1980 και το 1990. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με τον αριθμό νεκρών από τροχαία ατυχήματα όπως μελετήθηκε παραπάνω που παρουσιάζει μια καθοδική πορεία τα τελευταία δέκα χρόνια από το 1992 ως το 2002. Απλά θα μπορούσαμε να πούμε ότι έχουμε περισσότερους τραυματίες.



ΣΧΗΜΑ 11: ΤΡΟΧΑΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΕ ΧΩΡΕΣ-ΜΕΛΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ

ΠΗΓΗ: Ε.Σ.Υ.Ε.

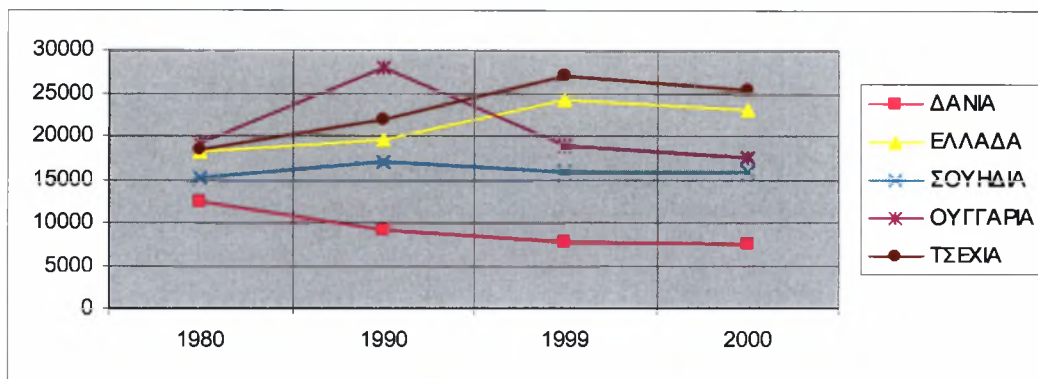
Όπως φαίνεται στο σχήμα 11 ο αριθμός των τροχαίων ατυχημάτων στις παραπάνω ανεπτυγμένες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης παρέμεινε σταθερός χωρίς έντονες αυξομειώσεις. Πιο συγκεκριμένα στην Γερμανία είχαμε μια πολύ ελαφριά μείωση, στη Γαλλία μία καθοδική πορεία, μια μείωση δηλαδή, και στην Ιταλία μία μικρή αύξηση. Στο Ηνωμένο Βασίλειο μια σταθερή πορεία με μικρές αυξομειώσεις και στην Ισπανία μία σταθερή πορεία με μικρή αύξηση.



ΣΧΗΜΑ 12: ΤΡΟΧΑΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΕ ΧΩΡΕΣ-ΜΕΛΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ

ΠΗΓΗ: Ε.Σ.Υ.Ε.

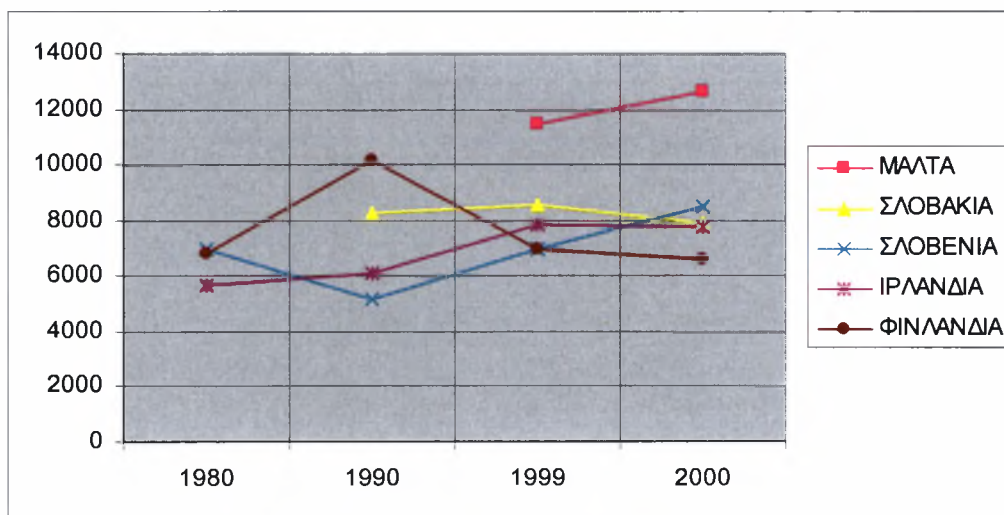
Όπως βλέπουμε στο σχήμα 12 ο αριθμός τροχαίων ατυχημάτων στις παραπάνω χώρες αλλού αυξάνεται και αλλού μειώνεται. Στο Βέλγιο έχουμε μείωση του αριθμού των τροχαίων ατυχημάτων, στην Αυστρία μία σταθερή πορεία με ελαφριά μείωση, στην Πορτογαλία σταθερή πορεία, στην Πολωνία ανοδική πορεία και στην Ολλανδία καθοδική πορεία.



ΣΧΗΜΑ 13: ΤΡΟΧΑΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΕ ΧΩΡΕΣ-ΜΕΛΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ

ΠΗΓΗ: Ε.Σ.Υ.Ε.

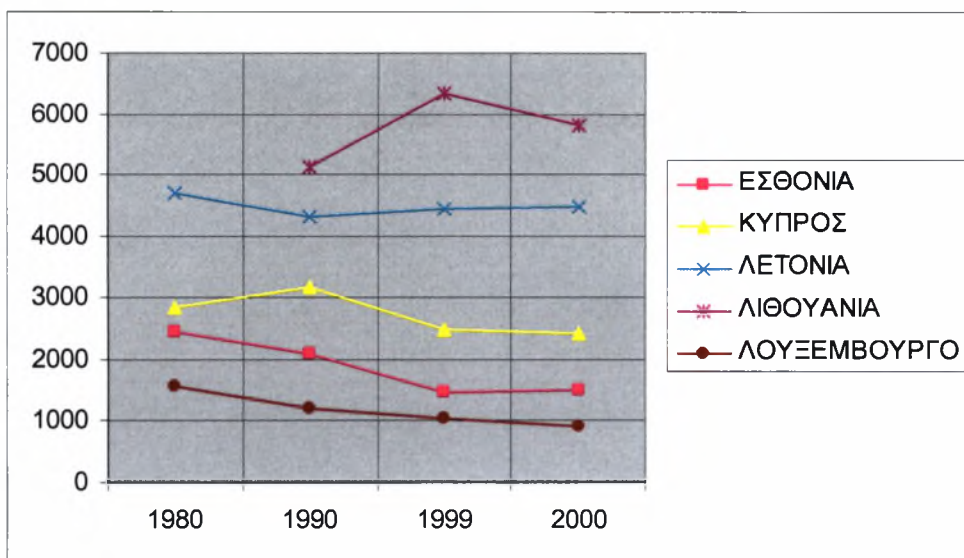
Όπως φαίνεται στο σχήμα 13 η Δανία παρουσιάζει μια ελαφριά καθοδική πορεία στον αριθμό τροχαίων ατυχημάτων, η Ελλάδα μια ανοδική πορεία, η Σουηδία μια σταθερή πορεία, η Ουγγαρία μία άνοδο το 1990 και μετά μείωση και η Τσεχία μια άνοδο.



ΣΧΗΜΑ 14: ΤΡΟΧΑΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΕ ΧΩΡΕΣ-ΜΕΛΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ

ΠΗΓΗ: Ε.Σ.Υ.Ε.

Όπως φαίνεται στο σχήμα 14 η Μάλτα μια μικρή χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης παρουσιάζει άνοδο στον αριθμό τροχαίων ατυχημάτων, η Σλοβακία μία σταθερή πορεία, η Σλοβενία μία πτώση το 1990 και στη συνέχεια άνοδο, η Ιρλανδία άνοδο και η Φινλανδία άνοδο το 1990 και μετά πτώση.



ΣΧΗΜΑ 15: ΤΡΟΧΑΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΕ ΧΩΡΕΣ-ΜΕΛΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ  
ΠΗΓΗ: Ε.Σ.Υ.Ε.

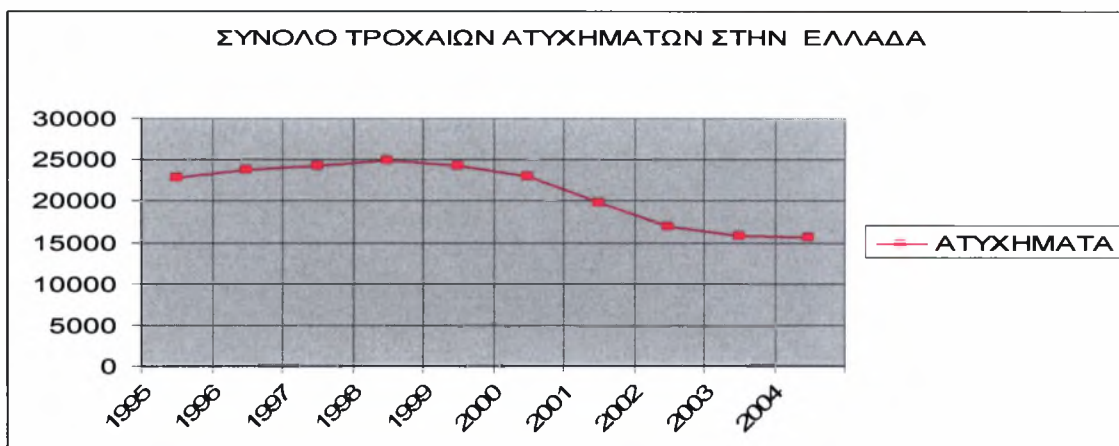
Στο σχήμα 15 η Εσθονία παρουσιάζει πτώση στον αριθμό τροχαίων ατυχημάτων, η Κύπρος μετά από μια άνοδο το 1990 μία πτώση, η Λετονία σταθερή πορεία, η Λιθουανία άνοδο και το Λουξεμβούργο πτώση.

Μετά από αυτή τη μελέτη του αριθμού των τροχαίων ατυχημάτων μπορούμε να πούμε ότι τα τελευταία χρόνια τα τροχαία ατυχήματα στην Ευρωπαϊκή Ένωση ούτε αυξήθηκαν ούτε μειώθηκαν σημαντικά. Παρέμειναν σε μια σταθερή πορεία σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση. Σε μερικές χώρες αυξήθηκαν σε άλλες μειώθηκαν χωρίς όμως έντονες αυξομειώσεις.

### 3.7 ΤΡΟΧΑΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

#### 3.7.1 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ Ε.Σ.Υ.Ε. ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥΣ

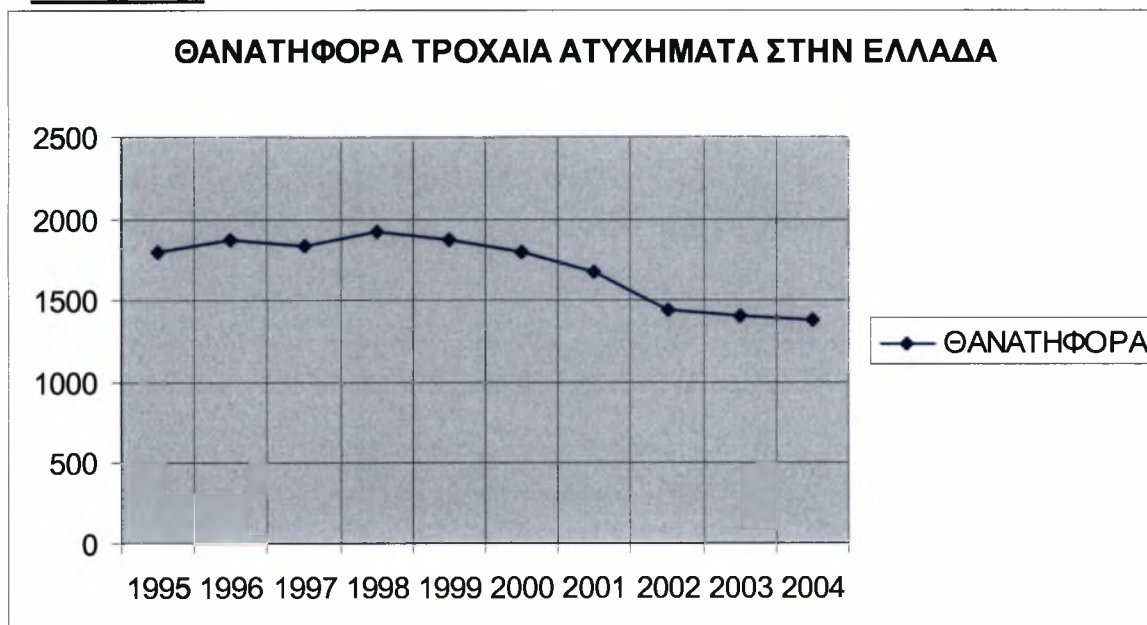
Στην Ελλάδα κάθε χρόνο έχουμε περί στις 20000 τροχαία ατυχήματα με παθόντα πρόσωπα, νεκρούς και τραυματίες κατά μέσο όρο. Αυτό που παρατηρούμε στο σχήμα 16 είναι μια πολύ μικρή ανοδική πορεία από το 1995 ως το 1998 του αριθμού των τροχαίων ατυχημάτων και στη συνέχεια μια αισθητή μείωση των ατυχημάτων ως το 2004. Το 1995 είχαμε 22798 ατυχήματα ενώ το 2004 είχαμε 15509 τροχαία ατυχήματα. Παρατηρούμε μία μείωση 7289 ατυχημάτων, ποσοστό 32% περίπου. Αυτό σημαίνει ότι πάρθηκαν μέτρα από την τροχαία, βελτιώθηκε το οδικό δίκτυο της Ελλάδας κυρίως με την κατασκευή του Π.Α.Θ.Ε. και τη δημιουργία διπλής λωρίδας κυκλοφορίας του εθνικού οδικού δικτύου.



ΣΧΗΜΑ 16:ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΤΡΟΧΑΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΑΠΟ ΤΟ 1995 ΩΣ ΤΟ 2004

ΠΗΓΗ:Ε.Σ.Υ.Ε.

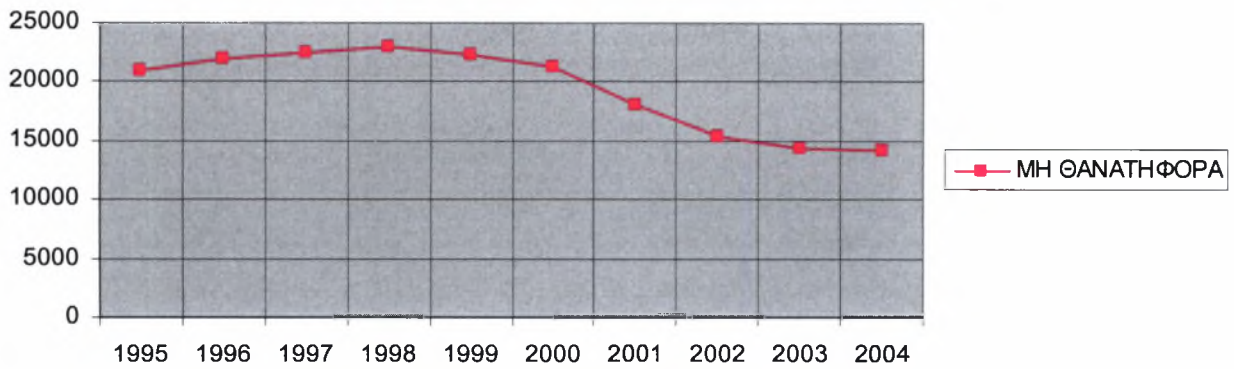
Στο σχήμα 17 παρατηρούμε μείωση των θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων που κατά μέσο όρο είναι στα 1500. Το 1995 ήταν 1798 και το 2004 έγιναν 1383. Δηλαδή μία μείωση της τάξης του 23% περίπου, 415 θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα. Είχαμε και κάποιες μικροαυξήσεις αλλά το τελικό αποτέλεσμα είναι η μείωση των θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων στην Ελλάδα τα τελευταία δέκα χρόνια.



ΣΧΗΜΑ 17:ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΑ ΤΡΟΧΑΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΑΠΟ ΤΟ 1995 ΩΣ ΤΟ 2004

ΠΗΓΗ:Ε.Σ.Υ.Ε.

### ΜΗ ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΑ ΤΡΟΧΑΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

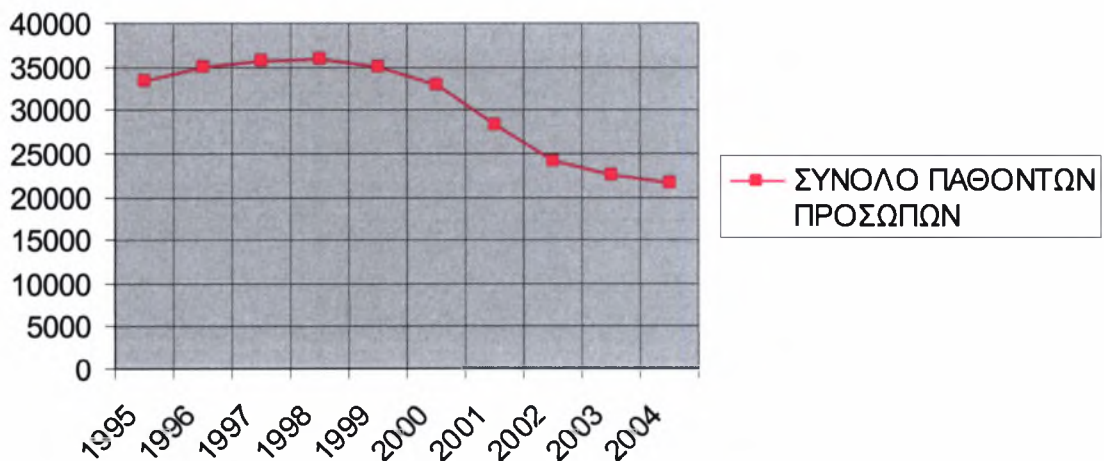


ΣΧΗΜΑ 18:ΜΗ ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΑ ΤΡΟΧΑΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΑΠΟ ΤΟ 1995 ΩΣ ΤΟ 2004

ΠΗΓΗ:Ε.Σ.Υ.Ε.

Αυτό που παρατηρούμε στο σχήμα 18 είναι αρχικά την μικρή αύξηση των μη θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων και στη συνέχεια την μείωση των μη θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων στην Ελλάδα τα τελευταία δέκα χρόνια. Πιο συγκεκριμένα το 1995 είχαμε 21000 μη θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα και το 2004 είχαμε 14126 ατυχήματα μη θανατηφόρα, μία μείωση δηλαδή της τάξης του 33% περίπου, 6874 μη θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα λιγότερα.

### ΣΥΝΟΛΟ ΠΑΘΟΝΤΩΝ ΠΡΟΣΩΠΩΝ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ



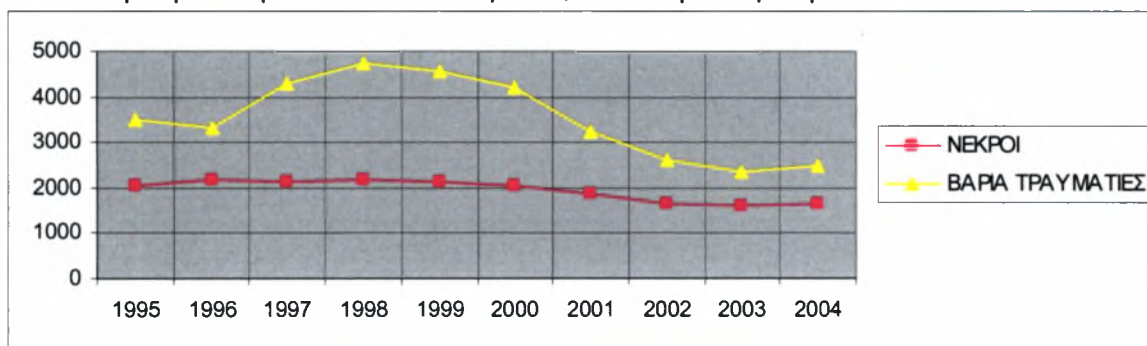
ΣΧΗΜΑ 19:ΣΥΝΟΛΟ ΠΑΘΟΝΤΩΝ ΠΡΟΣΩΠΩΝ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΑΠΟ ΤΟ 1995 ΩΣ ΤΟ 2004

ΠΗΓΗ:Ε.Σ.Υ.Ε.

Αυτό που παρατηρούμε στο σχήμα 19 είναι αρχικά η μικρή αύξηση του συνόλου των παθόντων προσώπων από τροχαία ατυχήματα και στη συνέχεια η καθοδική πορεία ως το 2004 που οδηγεί στη μείωση του συνόλου παθόντων προσώπων από τροχαία ατυχήματα στην Ελλάδα τα τελευταία δέκα χρόνια. Πιο

συγκεκριμένα από 33323 πήγαμε στις 21538 παθόντα πρόσωπα από τροχαία ατυχήματα. Μία μείωση δηλαδή 11575 παθόντων προσώπων, ποσοστό 35% περίπου.

Στο σχήμα 20 παρατηρούμε τους νεκρούς και τους βαριά τραυματίες από τροχαία ατυχήματα στην Ελλάδα τα τελευταία δέκα χρόνια. Οι βαριά τραυματίες μετά από μία αύξηση είχαν καθοδική πορεία ενώ οι νεκροί είχαν μικρή μείωση. Πιο συγκεκριμένα οι βαριά τραυματίες μειώθηκαν κατά 997, ποσοστό 29% περίπου ενώ οι νεκροί μειώθηκαν κατά 21% περίπου, 424 νεκροί λιγότεροι.



ΣΧΗΜΑ 20:ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΑΠΟ ΤΟ 1995 ΩΣ ΤΟ 2004  
ΠΗΓΗ:Ε.Σ.Υ.Ε.

Οι ελαφρά τραυματίες μετά από μία μικρή αύξηση τη συνέχεια παρουσίασαν μείωση και καθοδική πορεία. Πιο συγκεκριμένα είχαμε μία μείωση 10264 λιγότερους ελαφρά τραυματισμένους από τροχαία ατυχήματα., ποσοστό μείωσης 37% περίπου.



ΣΧΗΜΑ 21:ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΑΠΟ ΤΟ 1995 ΩΣ ΤΟ 2004  
ΠΗΓΗ:Ε.Σ.Υ.Ε.



Από τα παραπάνω σχήματα για την Ελλάδα συμπεραίνουμε ότι έχουμε μία μείωση των τροχαίων ατυχημάτων, των παθόντων προσώπων από τροχαία ατυχήματα της τάξης του **30%** τα τελευταία δέκα χρόνια κατά μέσο όρο.

### 3.7.2 ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΝΑ ΝΟΜΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΧΑΡΤΩΝ

#### Δείκτης χωροθέτησης (Location Quotient)

Ο δείκτης χωροθέτησης είναι ένας χωρικός δείκτης ο οποίος μετράει το μέγεθος κατά το οποίο ορισμένες ομάδες μιας περιοχής αποκλίνουν από το μέσο όρο της ευρύτερης περιοχής (π.χ. από τον εθνικό μέσο όρο) και επιτρέπει με τον τρόπο αυτό τον εντοπισμό της σχετικής θέσης τους. Συγκρίνει δηλαδή την συγκέντρωση μιας μεταβλητής σε μία δεδομένη περιοχή, με αυτήν της ευρύτερης περιοχής μελέτης. Ο δείκτης δίνεται από την ακόλουθη σχέση:

$$LQ = (X_i/X_j)/(\Sigma X_i/\Sigma X_j)$$

Όπου

$X_i$  = η τιμή της μεταβλητής  $i$ , για την περιοχή

$\Sigma X_i$  = το άθροισμα του συνόλου των τιμών της μεταβλητής  $i$  για την περιοχή

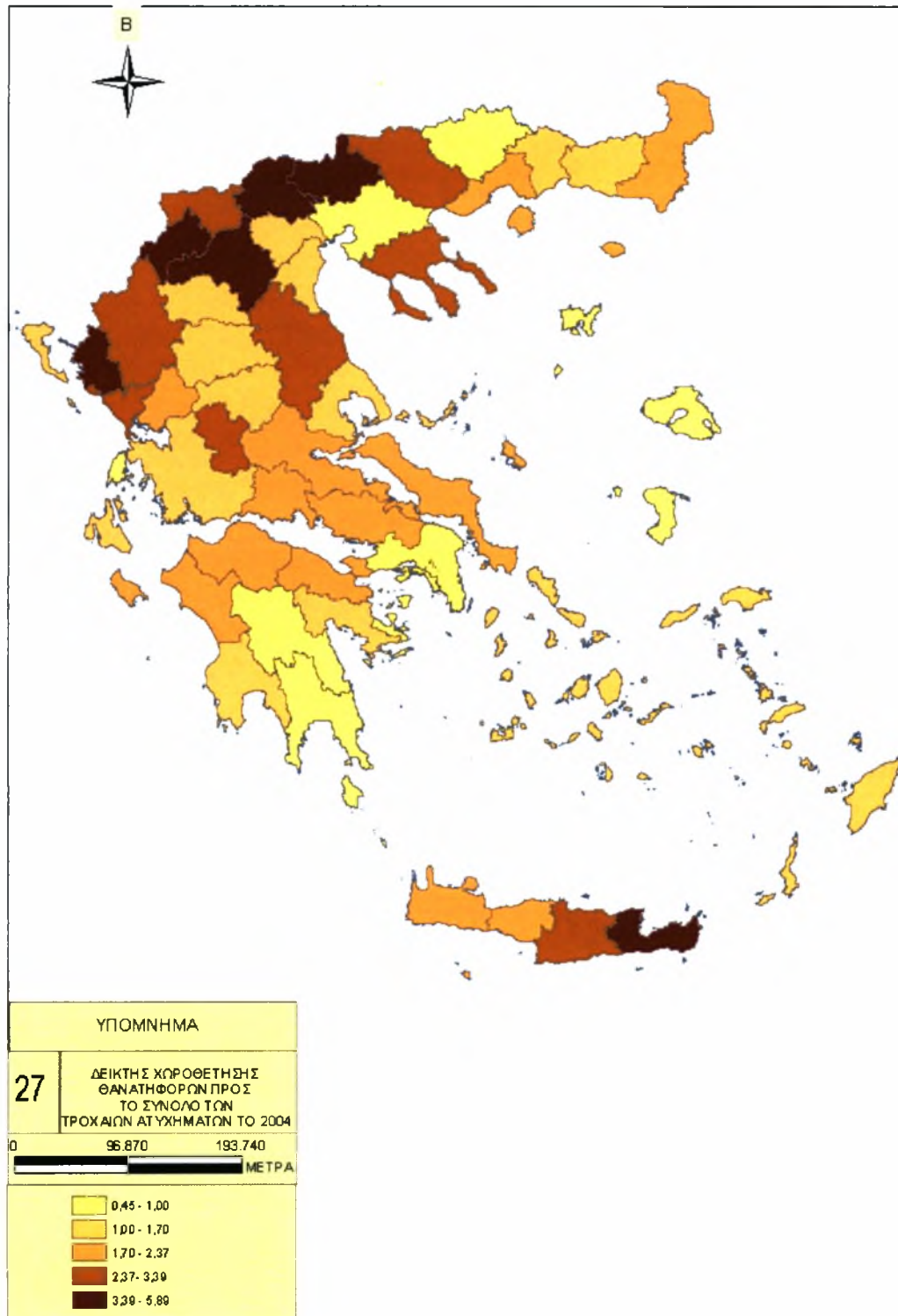
$X_j$  = η τιμή της μεταβλητής  $j$ , για την περιφέρεια

$\Sigma X_j$  = το άθροισμα του συνόλου των τιμών της μεταβλητής  $j$  για την περιφέρεια

Όταν οι τιμές του δείκτη κυμαίνονται πάνω από την μονάδα αντιπροσωπεύουν υψηλές συγκεντρώσεις, ενώ όταν είναι μικρότερες εκφράζουν χαμηλές συγκεντρώσεις. Στην περίπτωση που  $LQ=1$  τότε υπάρχουν κατανομές καθώς οι συγκεντρώσεις της περιοχής ταυτίζονται με αυτήν της ευρύτερης περιοχής. (Φώτης, 2004)

Υπολογίστηκαν αρκετοί δείκτες που θα παρουσιαστούν παρακάτω ο καθένας ξεχωριστά με τον αντίστοιχο χάρτη. Αρχικά υπολογίστηκε ο δείκτης χωροθέτησης των θανατηφόρων προς το σύνολο των τροχαίων ατυχημάτων του 2004 δηλαδή υπολογίστηκε ο δείκτης:

LQ=θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα 2004 νομού/ θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα χώρας 2004/ σύνολο τροχαίων ατυχημάτων νομού το 2004/συνολο τροχαίων ατυχημάτων χώρας 2004

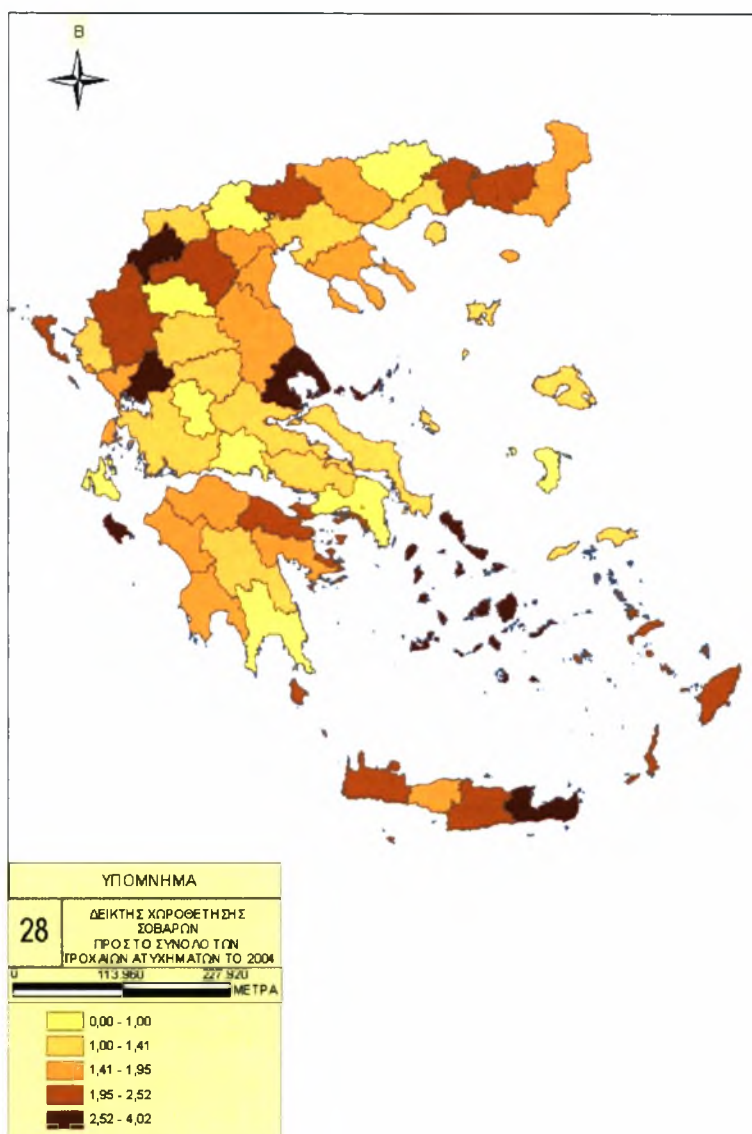


Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται στον χάρτη 27 θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα έχουμε κυρίως στη Βόρεια Ελλάδα το 2004 και υψηλές συγκεντρώσεις των θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων έχουμε στους νομούς Κιλίκης, Πέλλας, Κοζάνης και Καστοριάς. Στην Δυτική Ελλάδα έχουμε το νομό Θεσπρωτίας και στην Κρήτη έχουμε το νομό Λασιθίου. Η Αττική και η Θεσσαλονίκη εμφανίζουν χαμηλές συγκεντρώσεις θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων.

Κατόπιν υπολογίστηκε ο δείκτης των σοβαρών προς το σύνολο των τροχαίων ατυχημάτων το 2004, δηλαδή υπολογίστηκε ο δείκτης:

$LQ = \frac{\text{σοβαρά τροχαία ατυχήματα 2004 νομού} / \text{σοβαρά τροχαία ατυχήματα χώρας 2004}}{\text{σύνολο τροχαίων ατυχημάτων νομού το 2004} / \text{σύνολο τροχαίων ατυχημάτων χώρας 2004}}$

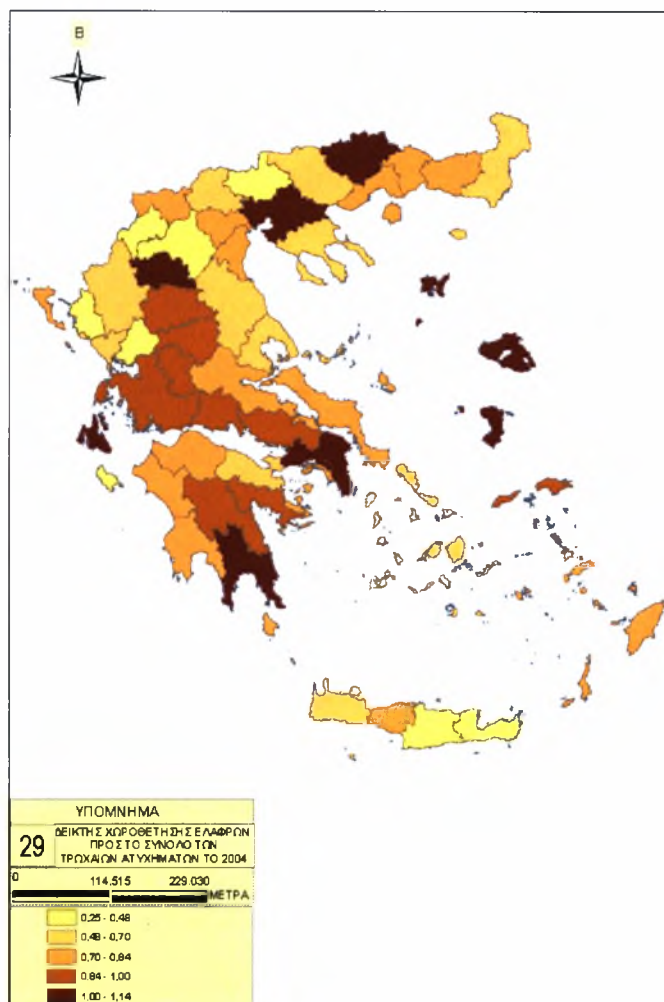


Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Παρατηρώντας τον χάρτη 28 μπορούμε να πούμε ότι υψηλές συγκεντρώσεις σοβαρών τροχαίων ατυχημάτων έχουμε στο νομό Μαγνησίας, στο νομό Καστοριάς, στο νομό Άρτας και στο νομό Λασιθίου καθώς και στις Κυκλάδες και στη Ζάκυνθο. Χαμηλές συγκεντρώσεις σοβαρών τροχαίων ατυχημάτων έχουμε στο νομό Αττικής και πιο υψηλές συγκεντρώσεις στο νομό Θεσσαλονίκης.

Ο τρίτος δείκτης που υπολογίστηκε είναι ο δείκτης χωροθέτησης των ελαφρών προς το σύνολο των τροχαίων ατυχημάτων και υπολογίστηκε όμοια με τους παραπάνω δείκτες το 2004. Δηλαδή υπολογίστηκε ο δείκτης:

LQ=ελαφρά τροχαία ατυχήματα 2004 νομού/ ελαφρά τροχαία ατυχήματα χώρας 2004/ σύνολο τροχαίων ατυχημάτων νομού το 2004/συνολο τροχαίων ατυχημάτων χώρας 2004

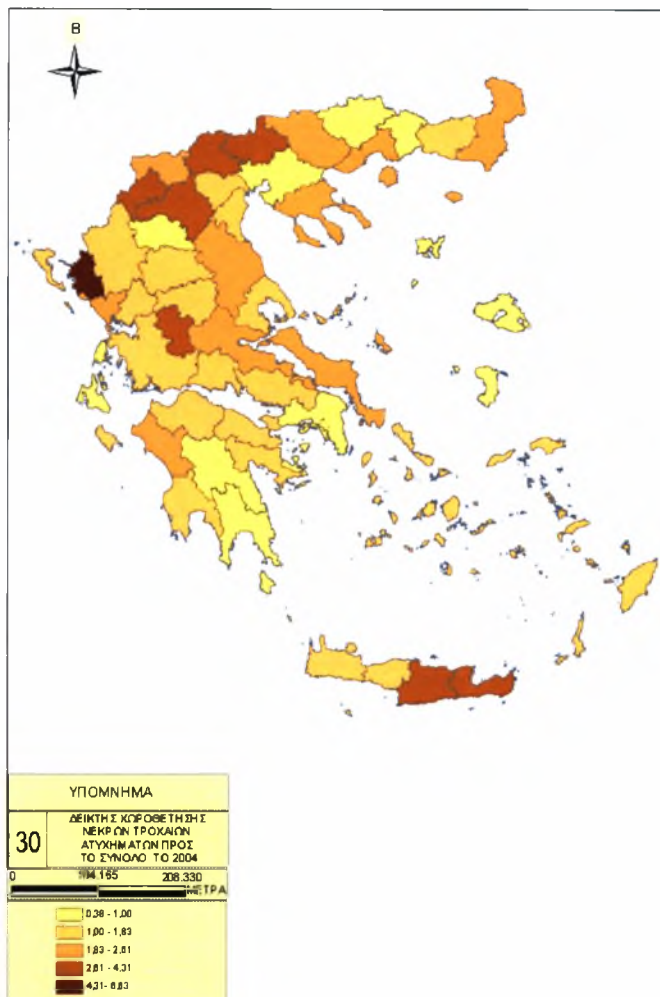


Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται στον παραπάνω χάρτη υψηλές συγκεντρώσεις ελαφρών τροχαίων ατυχημάτων έχουμε στους νομούς Αττικής, Θεσσαλονίκης, Δράμας, Γρεβενών, Κεφαλονιάς, Λακωνίας, Λέσβου και Χίου. Χαμηλές συγκεντρώσεις ελαφρών τροχαίων ατυχημάτων έχουμε στους νομούς Ηρακλείου, Λασιθίου, Άρτας, Θεσπρωτίας, Κοζάνης, Καστοριάς και Κιλκίς.

Στη συνέχεια υπολογίστηκε ο δείκτης των νεκρών τροχαίων ατυχημάτων προς το σύνολο των παθόντων προσώπων το 2004. Δηλαδή υπολογίστηκε ο δείκτης:

$LQ = \frac{\text{νεκροί τροχαίων ατυχημάτων νομού 2004}}{\text{νεκροί τροχαίων ατυχημάτων χώρας 2004}} \div \frac{\text{σύνολο παθόντων προσώπων νομού 2004}}{\text{σύνολο παθόντων προσώπων χώρας 2004}}$

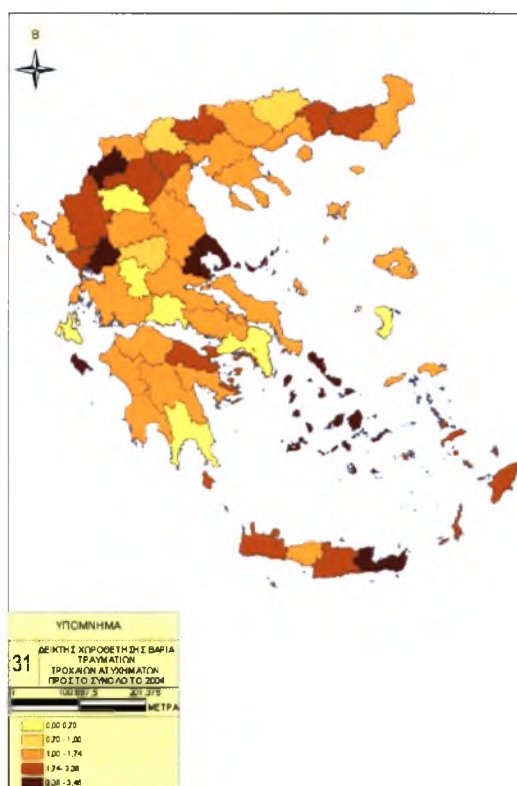


Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται στον χάρτη 30 πολύ υψηλές συγκεντρώσεις δεν έχουμε των νεκρών των τροχαίων ατυχημάτων το 2004 παρά μόνο στο νομό Θεσπρωτίας. Σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις έχουμε στους νομούς Κιλκίς, Φλώρινας Κοζάνης, Καστοριάς στην Βόρεια Ελλάδα, Ευρυτανίας στην Κεντρική Ελλάδα και στη νότια Ελλάδα στην Κρήτη στους νομούς Ηρακλείου και Λασιθίου. Χαμηλές συγκεντρώσεις νεκρών των τροχαίων ατυχημάτων έχουμε στην Αττική και στη Θεσσαλονίκη καθώς και στους νομούς Λέσβου, Χίου, στα νησιά ανατολικού Αιγαίου, Ξάνθης, Δράμας, Γρεβενών, στη Βόρεια Ελλάδα, Λακωνίας και Αρκαδίας στην Πελοπόννησο.

Ο επόμενος δείκτης που υπολογίστηκε είναι ο δείκτης χωροθέτησης των βαριά τραυματιών τροχαίων ατυχημάτων προς το σύνολο των παθόντων προσώπων το 2004. Δηλαδή υπολογίστηκε ο δείκτης:

$LQ = \frac{\text{βαριά τραυματίες τροχαίων ατυχημάτων νομού 2004}}{\text{βαριά τραυματίες τροχαίων ατυχημάτων χώρας 2004}} \div \frac{\text{σύνολο παθόντων προσώπων νομού 2004}}{\text{σύνολο παθόντων προσώπων χώρας 2004}}$

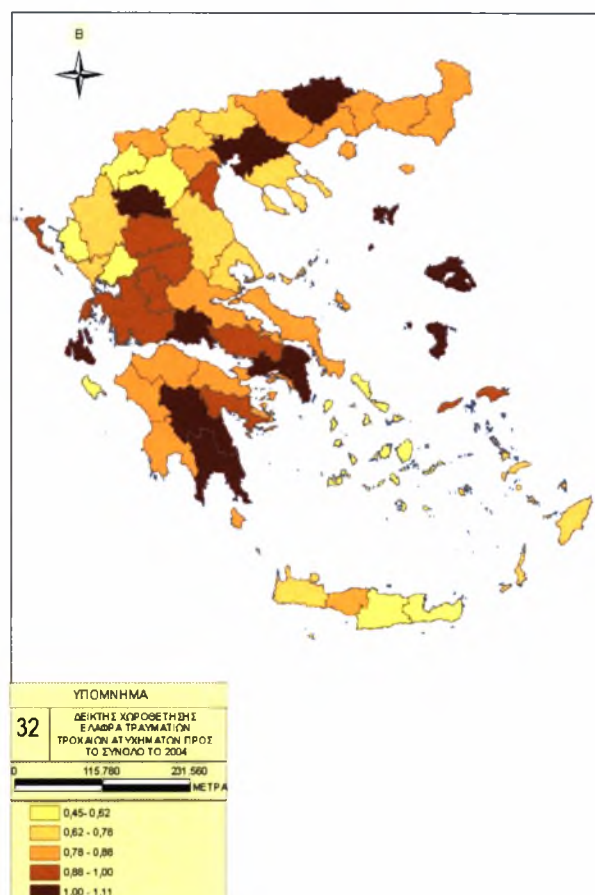


Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται στον χάρτη 31 υψηλές συγκεντρώσεις βαριά τραυματιών τροχαίων ατυχημάτων έχουμε στους νομούς Μαγνησίας στη Θεσσαλία, Καστοριάς στην Μακεδονία, στη Ζάκυνθο και στη Άρτα στη δυτική Ελλάδα, στις Κυκλάδες και στο νομό Λασιθίου στη νότια Ελλάδα. Χαμηλές συγκεντρώσεις βαριά τραυματιών τροχαίων ατυχημάτων έχουμε στην Αττική, στους νομούς Γρεβενών, Ευρυτανίας, Φωκίδας, Λακωνίας και Χίου. Πιο υψηλές συγκεντρώσεις έχουμε στο νομό Θεσσαλονίκης.

Ο επόμενος δείκτης που υπολογίστηκε είναι ο δείκτης χωροθέτησης των ελαφριά τραυματιών τροχαίων ατυχημάτων προς το σύνολο των παθόντων προσώπων το 2004. Δηλαδή υπολογίστηκε ο δείκτης:

$LQ = \frac{\text{ελαφρά τραυματίες τροχαίων ατυχημάτων νομού 2004}}{\text{ελαφρά τραυματίες τροχαίων ατυχημάτων χώρας 2004}} \div \frac{\text{σύνολο παθόντων προσώπων νομού 2004}}{\text{σύνολο παθόντων προσώπων χώρας 2004}}$



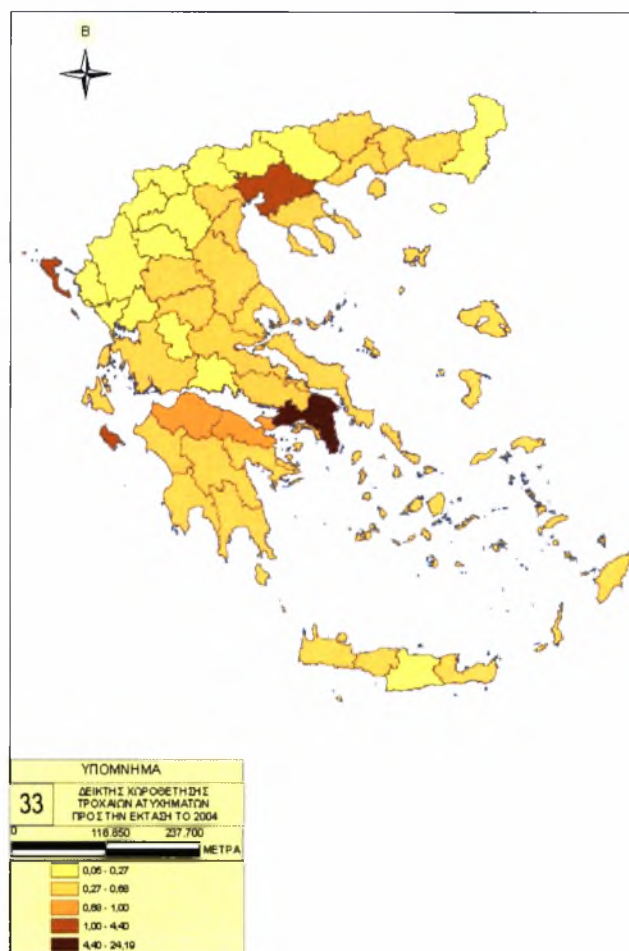
Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως παρατηρούμε στον χάρτη 32 υψηλές συγκεντρώσεις ελαφρά τραυματιών τροχαίων ατυχημάτων έχουμε σε αρκετούς νομούς της χώρας και πρώτα από όλα στους νομούς Αττικής, Θεσσαλονίκης που βρίσκεται ο περισσότερος πληθυσμός της χώρας. Ακόμη έχουμε στους νομούς Δράμας, Γρεβενών, Κεφαλονιάς, Φωκίδας, Αρκαδίας Λακωνίας, Λέσβου και Χίου. Χαμηλές συγκεντρώσεις ελαφρά τραυματιών τροχαίων ατυχημάτων έχουμε στους νομούς Κοζάνης, Καστοριάς, Άρτας, Θεσπρωτίας, Ζακύνθου, στις Κυκλάδες και στην Κρήτη στους νομούς Ηρακλείου και Λασιθίου.



Ο επόμενος δείκτης που υπολογίστηκε είναι ο δείκτης χωροθέτησης του συνόλου των τροχαίων ατυχημάτων προς την έκταση και συγκεκριμένα είναι:

$LQ = \frac{\text{σύνολο τροχαίων ατυχημάτων 2004 νομού}}{\text{σύνολο τροχαίων ατυχημάτων χώρας}} \cdot \frac{\text{έκταση νομού}}{\text{έκταση χώρας}}$

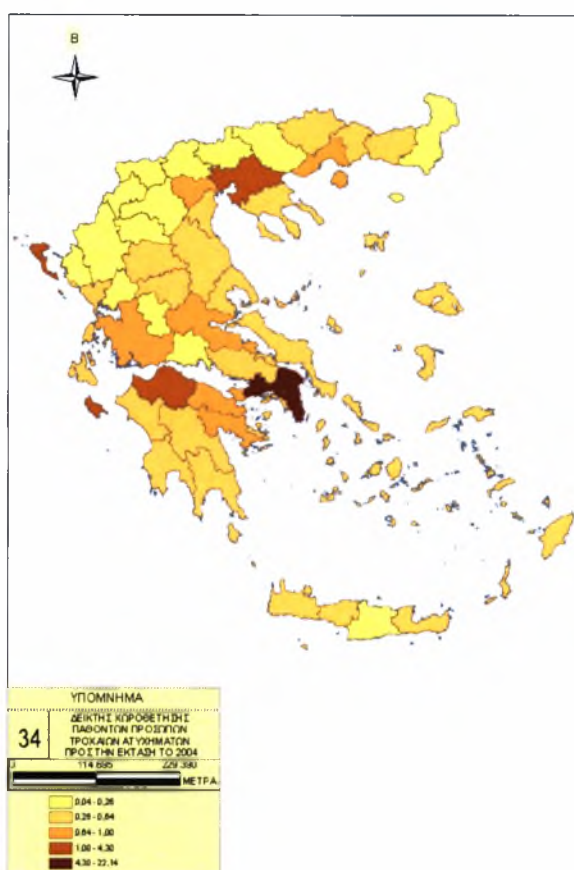


Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως παρατηρούμε στον χάρτη 33 υψηλές συγκεντρώσεις τροχαίων ατυχημάτων προς την έκταση το 2004 έχουμε στην Αττική και στη Θεσσαλονίκη καθώς και στην Κέρκυρα και στη Ζάκυνθο. Χαμηλές συγκεντρώσεις έχουμε στην υπόλοιπη χώρα και τις χαμηλότερες τις έχουμε κυρίως στη Βόρεια Ελλάδα, στους νομούς Έβρου, Σερρών, Κιλκίς, Πέλλας, Φλώρινας, Καστοριάς, Κοζάνης, Γρεβενών, στη δυτική Ελλάδα στους νομούς Ιωαννίνων, Πρεβέζης, Θεσπρωτίας, Άρτας και στην κεντρική Ελλάδα στους νομούς Ευρυτανίας, Φωκίδας και στη νότια Ελλάδα στο νομό Ηρακλείου.

Ο επόμενος δείκτης που υπολογίστηκε είναι ο δείκτης χωροθέτησης παθόντων προσώπων από τροχαία ατυχήματα προς την έκταση το 2004. Πιο συγκεκριμένα υπολογίστηκε ο δείκτης:

$LQ = \frac{\text{σύνολο παθόντων προσώπων τροχαίων ατυχημάτων 2004 νομού}}{\text{σύνολο παθόντων προσώπων τροχαίων ατυχημάτων χώρας}} \cdot \frac{\text{έκταση νομού}}{\text{έκταση χώρας}}$

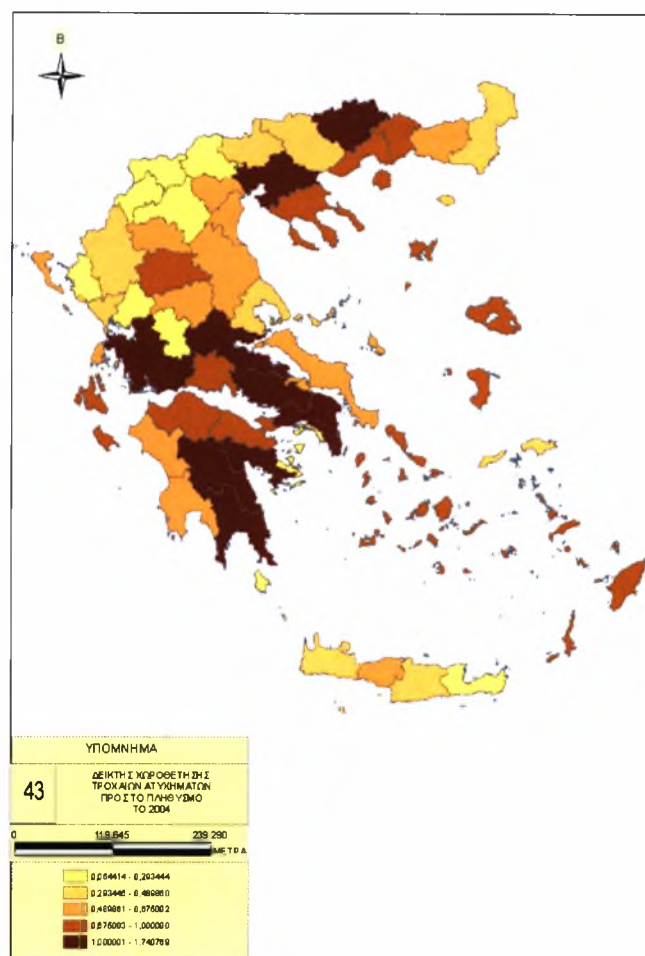


Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως παρατηρούμε στον χάρτη 34 υψηλές συγκεντρώσεις των παθόντων προσώπων προς την έκταση έχουμε πάλι στους νομούς Αττικής και Θεσσαλονίκης, στην Κέρκυρα, στη Ζάκυνθο και στην Αχαΐα. Στην υπόλοιπη χώρα έχουμε χαμηλές συγκεντρώσεις και οι πιο χαμηλές είναι στη Βόρεια Ελλάδα πάλι στους νομούς Σερρών, Κιλκίς, Πέλλας, Φλώρινας, Κοζάνης, Γρεβενών και Καστοριάς και στη δυτική Ελλάδα στους νομούς Ιωαννίνων, Άρτας, Θεσπρωτίας και στην κεντρική Ελλάδα στους νομούς Ευρυτανίας, Φωκίδας και στη νότια Ελλάδα στο νομό Ηρακλείου.

Τέλος όσο αφορά το 2004 υπολογίστηκαν άλλοι δύο δείκτες που αφορούσαν το πληθυσμό κάθε νομού. Ο πρώτος δείκτης είναι ο δείκτης χωροθέτησης τροχαίων ατυχημάτων προς τον πληθυσμό. Πιο συγκεκριμένα υπολογίστηκε ο δείκτης:

$LQ = \frac{\text{τροχαία ατυχήματα νομού 2004}}{\text{τροχαία ατυχήματα χώρας 2004}} \cdot \frac{\text{πληθυσμός του νομού 2001}}{\text{πληθυσμός χώρας 2001}}$

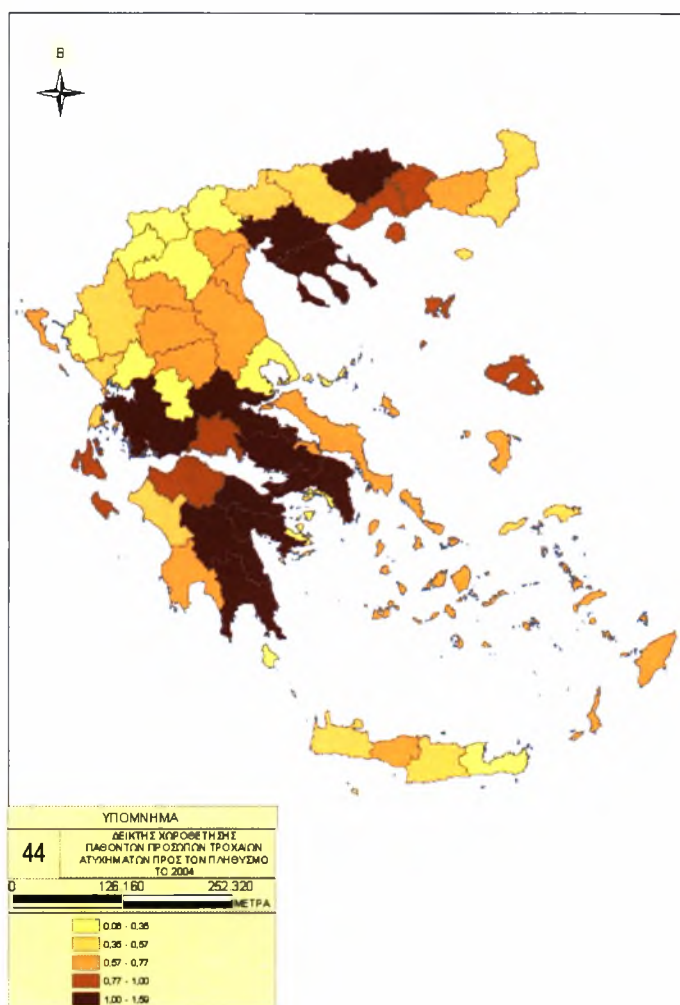


Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως παρατηρούμε στον χάρτη 43 εμφανίζονται υψηλές συγκεντρώσεις τροχαίων ατυχημάτων προς τον πληθυσμό αρκετοί νομοί της χώρας. Αυτοί είναι ο νομός Αττικής, ο νομός Θεσσαλονίκης, οι νομοί Βοιωτίας, Φθιώτιδας, Αιτωλοακαρνανίας, Αργολίδος, Λακωνίας, Αρκαδίας και Δράμας. Στην υπόλοιπη χώρα έχουμε χαμηλές συγκεντρώσεις και οι χαμηλότερες είναι στους νομούς Πειραιώς, Θεσπρωτίας, Άρτας, Ευρυτανίας, Κοζάνης, Καστοριά, Πέλλας, Φλώρινας και στο νομό Λασιθίου στη Κρήτη.

Ο επόμενος δείκτης που υπολογίστηκε είναι ο δείκτης χωροθέτησης παθόντων προσώπων τροχαίων ατυχημάτων προς τον πληθυσμό. Πιο συγκεκριμένα υπολογίστηκε ο δείκτης:

$LQ = \frac{\text{σύνολο παθόντων προσώπων τροχαίων ατυχημάτων 2004}}{\text{σύνολο παθόντων προσώπων τροχαίων ατυχημάτων χώρας 2004} / \frac{\text{πληθυσμός νομού 2001}}{\text{πληθυσμός χώρας 2001}}}$



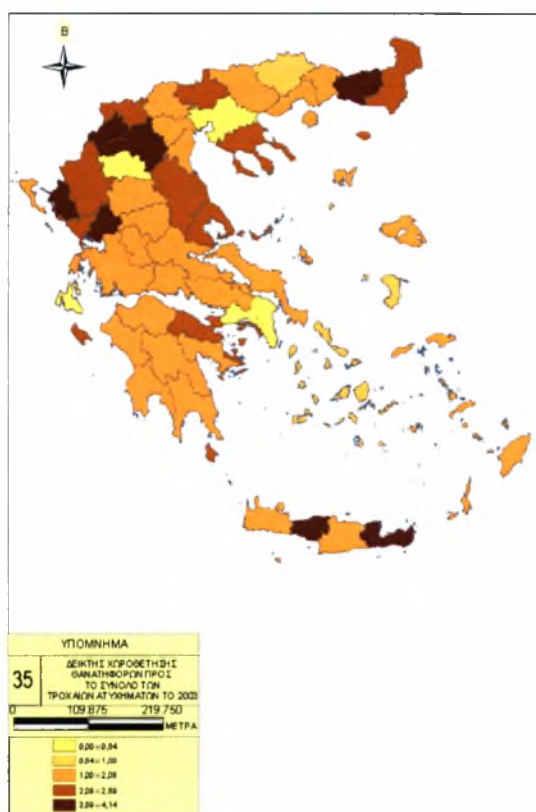
Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω χάρτη 44 αρκετοί νομοί έχουν υψηλές συγκεντρώσεις παθόντων προσώπων τροχαίων ατυχημάτων προς τον πληθυσμό και συγκεκριμένα οι νομοί Αττικής, Θεσσαλονίκης, Βοιωτίας, Φθιώτιδας, Αιτωλοακαρνανίας, Χαλκιδικής, Δράμας, Κορινθίας, Αργολίδας, Αρκαδίας, Λακωνίας. Από τις πιο χαμηλές συγκεντρώσεις έχουμε στη Βόρεια Ελλάδα στους νομούς Πέλλας, Κοζάνης, Φλώρινας και Καστοριάς, στη Θεσσαλία, στο νομό

Μαγνησίας και στους νομούς Θεσπρωτίας, Άρτας, Ευρυτανίας Πειραιώς και Λασιθίου.

Τώρα όσο αφορά το 2003 υπολογίστηκαν **ακριβώς** οι ίδιοι δείκτες χωροθέτησης όπως το 2004 αλλά αφορούσαν τροχαία ατυχήματα και παθόντα πρόσωπα του 2003 στην Ελλάδα ανά νομό, προς το σύνολο, την έκταση και πληθυσμό. Τώρα θα παρουσιαστούν και θα σχολιαστούν οι χάρτες που προέκυψαν από αυτούς τους δείκτες του 2003.

Παρακάτω παρουσιάζεται ο χάρτης με τον δείκτη χωροθέτησης των θανατηφόρων προς το σύνολο των τροχαίων ατυχημάτων.

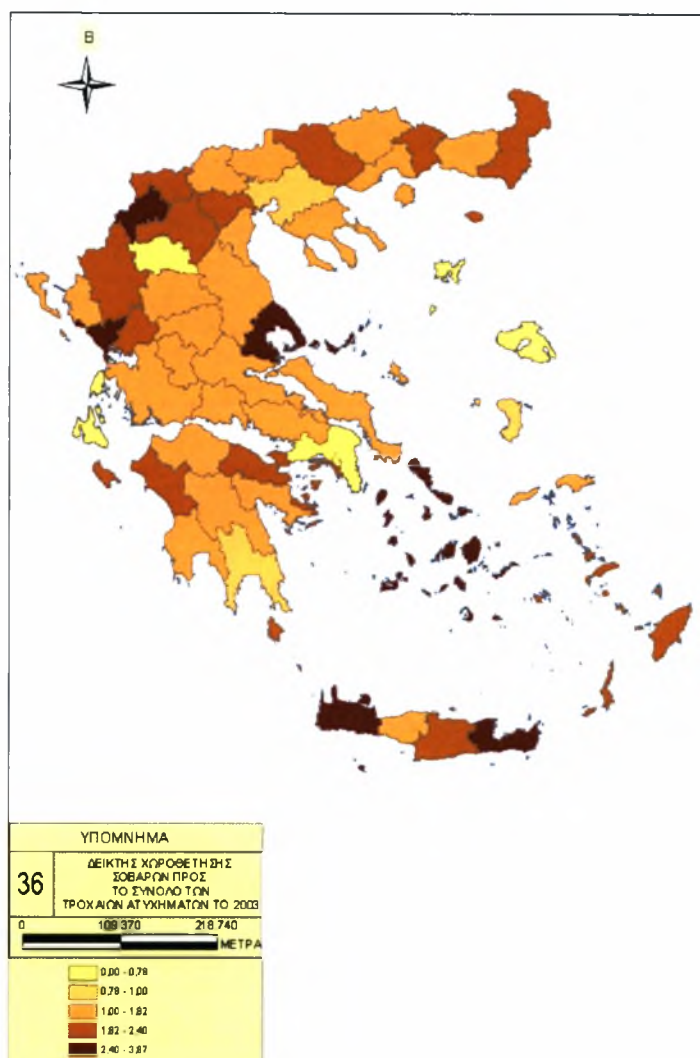


Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται στον παραπάνω χάρτη υψηλές συγκεντρώσεις των θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων προς το σύνολο το 2003 έχουμε στους περισσότερους νομούς της χώρας και τις πιο υψηλές τις έχουμε στους νομούς Κοζάνης, Καστοριάς, Άρτας, Θεσπρωτίας, Ροδόπης, Ρεθύμνου και Λασιθίου. Ακολουθούν οι νομοί Λαρίσης, Μαγνησίας, Κορινθίας, Ζακύνθου, Πειραιώς, Φλώρινας, Ιωαννίνων, Πρεβέζης, Χαλκιδικής, Κιλκίς και Έβρου. Τις πιο χαμηλές

συγκεντρώσεις τις έχουμε στους νομούς Αττικής, Θεσσαλονίκης, Γρεβενών και Κεφαλονιάς.

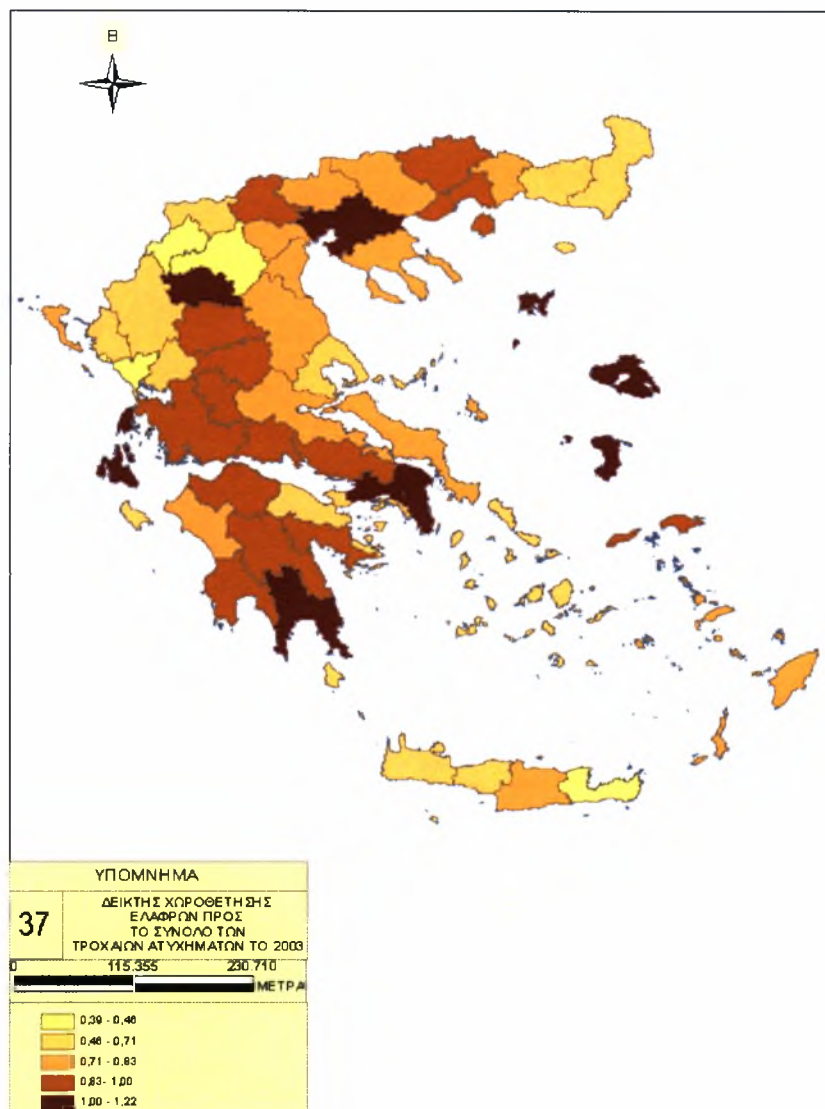
Παρακάτω παρουσιάζεται ο χάρτης με τον δείκτη χωροθέτησης των σοβαρών προς το σύνολο των τροχαίων ατυχημάτων.



Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται στον παραπάνω χάρτη 36 υψηλές συγκεντρώσεις σοβαρών προς το σύνολο των τροχαίων ατυχημάτων το 2003 έχουμε στους περισσότερους νομούς της χώρας και τις πιο υψηλές τις έχουμε στους νομούς Καστοριάς, Πρεβέζης, Μαγνησίας, Κυκλάδων, Χανίων, Λασιθίου. Τις πιο χαμηλές συγκεντρώσεις τις έχουμε στους νομούς Αττικής, Γρεβενών, Λέσβου, Κεφαλονιάς και Λευκάδος.

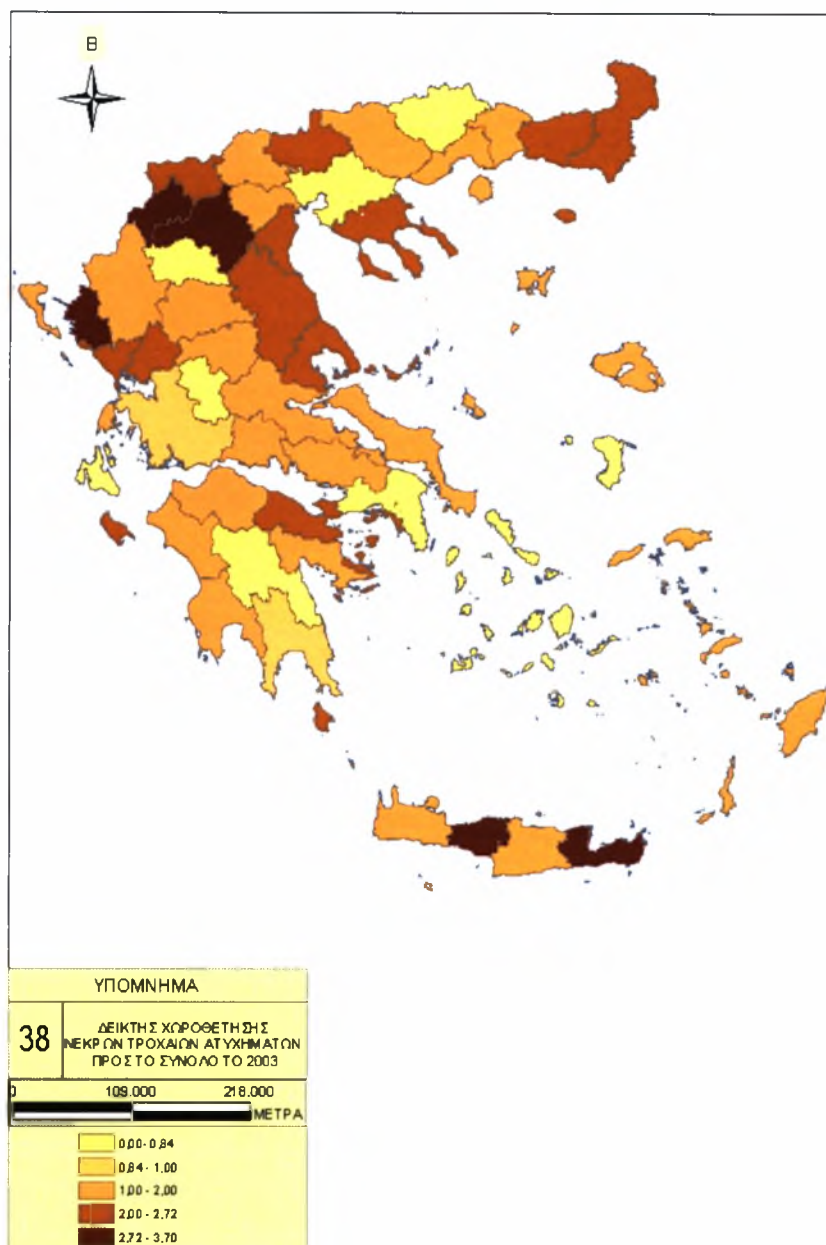
Παρακάτω παρουσιάζεται ο χάρτης με τον δείκτη χωροθέτησης των ελαφρών προς το σύνολο των τροχαίων ατυχημάτων.



Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως παρατηρούμε στον χάρτη 37 υψηλές συγκεντρώσεις των ελαφρών προς το σύνολο των τροχαίων ατυχημάτων έχουμε στους νομούς Αττικής, Θεσσαλονίκης, Γρεβενών, Λακωνίας, Λέσβου και Χίου. Τις πιο χαμηλές συγκεντρώσεις τις έχουμε στους νομούς Κοζάνης, Καστοριάς, Πρεβέζης και Λασιθίου.

Παρακάτω παρουσιάζεται ο χάρτης με τον δείκτη χωροθέτησης των νεκρών προς το σύνολο των παθόντων προσώπων των τροχαίων ατυχημάτων.

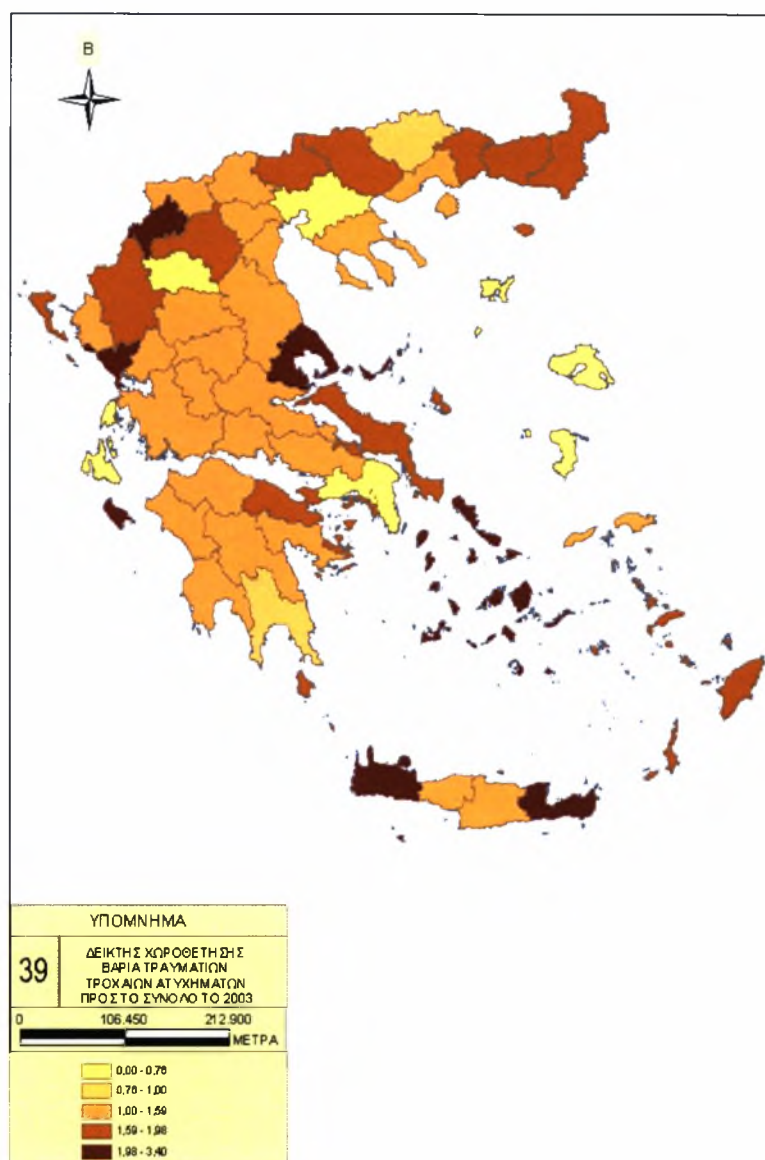


Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται στον παρακάτω χάρτη 38 υψηλές συγκεντρώσεις των νεκρών προς το σύνολο των παθόντων προσώπων έχουμε στους περισσότερους νομούς της χώρας και τις πιο υψηλές τις έχουμε στους νομούς Κοζάνης, Καστοριάς, Θεσπρωτίας, Ρεθύμνου και Λασιθίου. Τις πιο χαμηλές συγκεντρώσεις τις έχουμε στους νομούς Αττικής, Θεσσαλονίκης, Δράμας, Γρεβενών, Ευρυτανίας, Αρκαδίας, Κυκλάδων και Χίου.



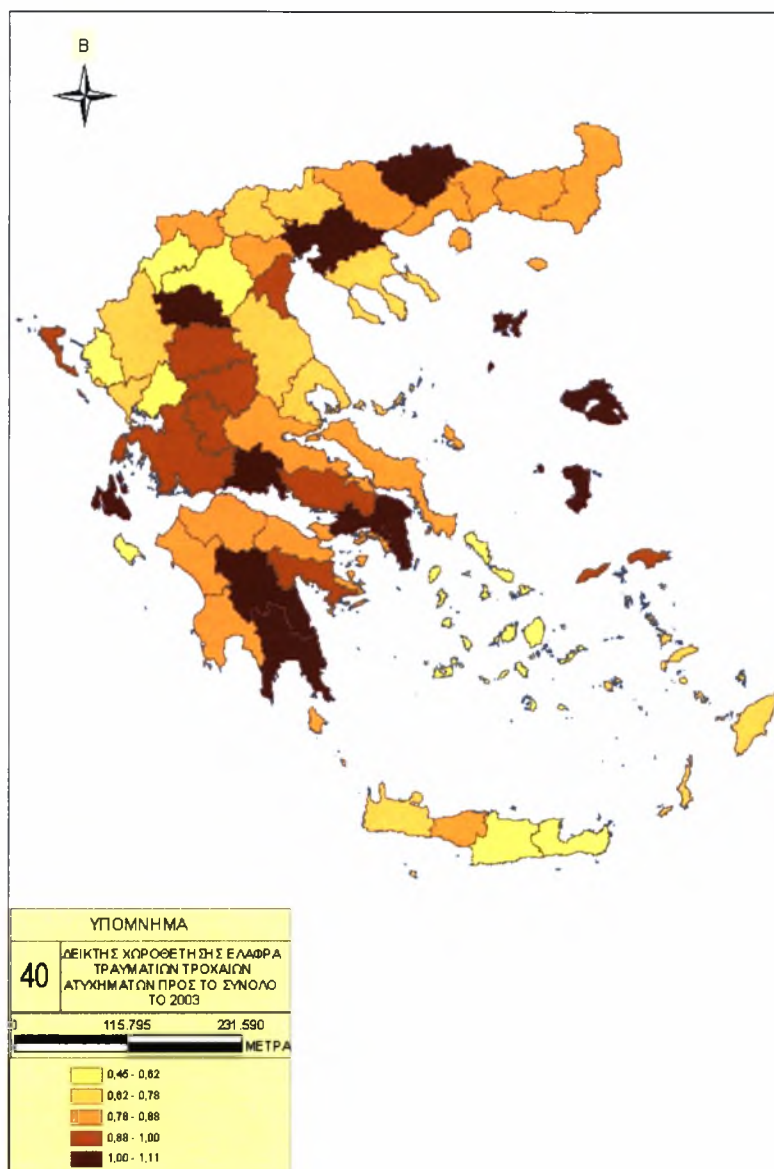
Παρακάτω παρουσιάζεται ο χάρτης με τον δείκτη χωροθέτησης των βαριά τραυματιών προς το σύνολο των παθόντων προσώπων των τροχαίων ατυχημάτων.



Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Στον παραπάνω χάρτη 39 παρατηρούμε ότι έχουμε υψηλές συγκεντρώσεις των βαριά τραυματιών προς το σύνολο των παθόντων προσώπων των τροχαίων ατυχημάτων στους περισσότερους νομούς της χώρας. Τις πιο υψηλές τις έχουμε στους νομούς Καστοριάς, Μαγνησίας, Θεσπρωτίας, Κυκλάδων, Χανίων και Λασιθίου. Τις πιο χαμηλές τις έχουμε στους νομούς Αττικής, Θεσσαλονίκης, Γρεβενών, Κεφαλονιάς, Λευκάδας, Λέσβου και Χίου.

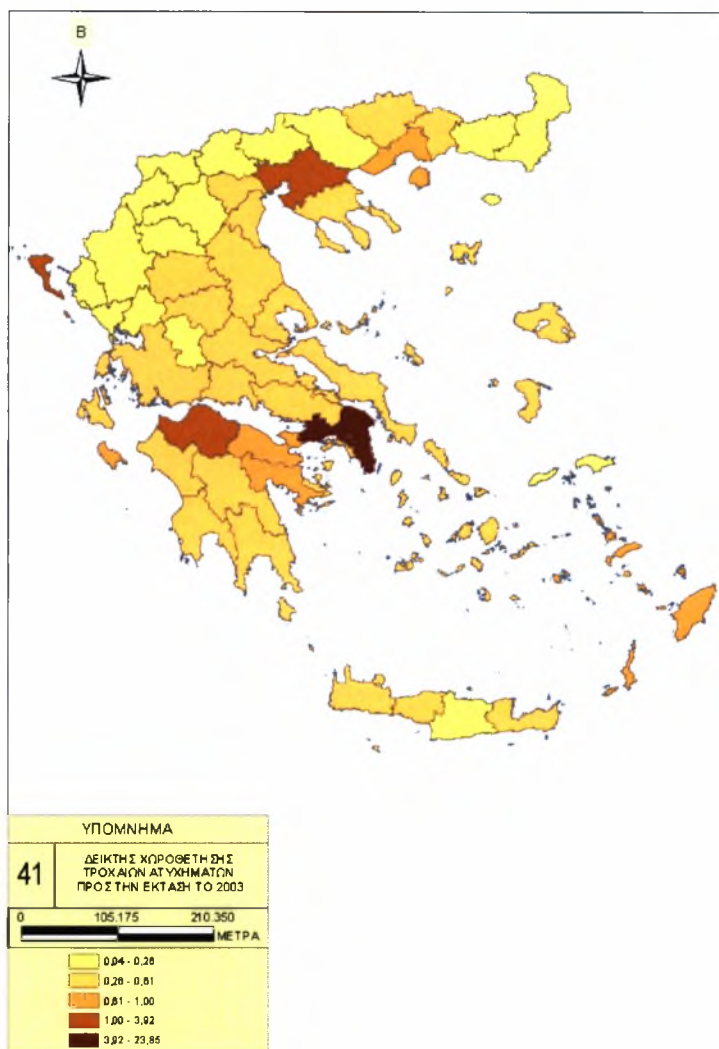
Παρακάτω παρουσιάζεται ο χάρτης με τον δείκτη χωροθέτησης των ελαφρά τραυματιών προς το σύνολο των παθόντων προσώπων των τροχαίων ατυχημάτων.



Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως παρατηρούμε στον χάρτη 40 υψηλές συγκεντρώσεις των ελαφρά τραυματιών προς το σύνολο των παθόντων προσώπων έχουμε σε λίγους νομούς της χώρας, στους περισσότερους έχουμε χαμηλές συγκεντρώσεις. Πιο συγκεκριμένα υψηλές συγκεντρώσεις έχουμε στους νομούς Αττικής, Θεσσαλονίκης, Φωκίδας, Αρκαδίας, Λακωνίας, Κεφαλονιάς, Χίου και Λέσβου. Τις πιο χαμηλές συγκεντρώσεις τις έχουμε στους νομούς Κοζάνης, Καστοριάς, Θεσπρωτίας, Άρτας, Κυκλάδων, Ηρακλείου, Ζακύνθου και Λασιθίου.

Παρακάτω παρουσιάζεται ο χάρτης με τον δείκτη χωροθέτησης ανά νομό τροχαίων ατυχημάτων προς την έκταση.

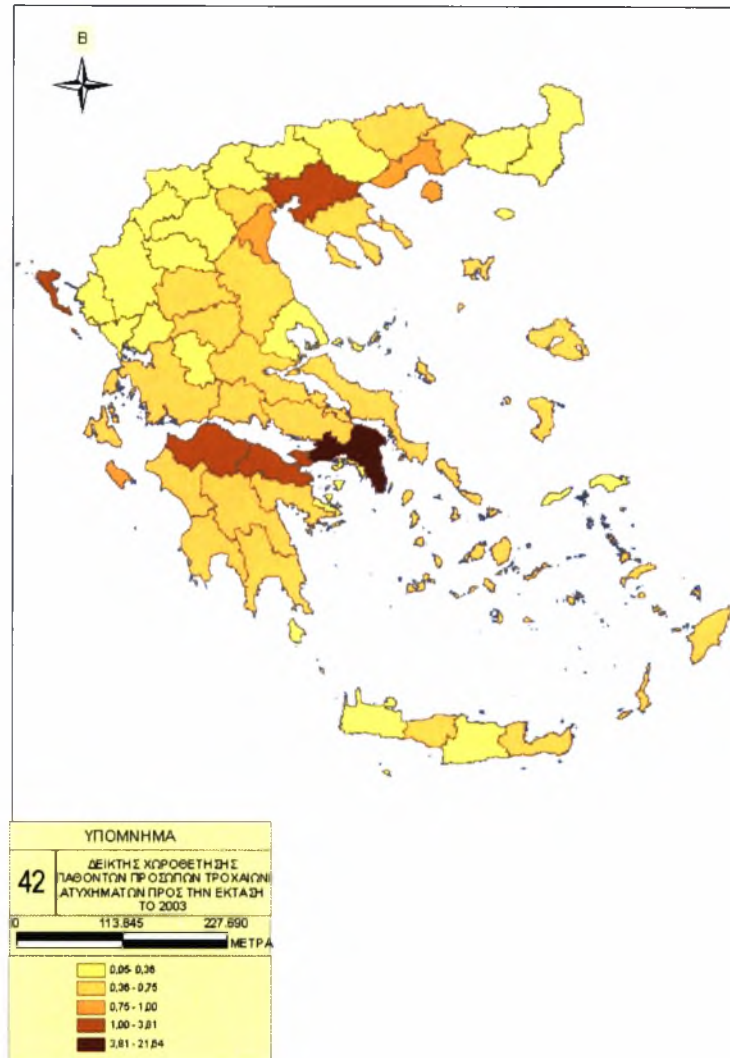


Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως παρατηρούμε στον παραπάνω χάρτη 41 υψηλές συγκεντρώσεις τροχαίων ατυχημάτων προς την έκταση το 2003 έχουμε σε λίγους νομούς της χώρας και στους περισσότερους νομούς της χώρας έχουμε χαμηλές συγκεντρώσεις. Πιο συγκεκριμένα έχουμε υψηλές συγκεντρώσεις στους νομούς Αττικής, Θεσσαλονίκης, Κέρκυρας και Αχαΐας και τρις πιο χαμηλές τις έχουμε στους νομούς Έβρου, Ροδόπης, Σερρών, Κιλκίς, Πέλλας, Φλώρινας, Κοζάνης, Καστοριάς, Γρεβενών στη Βόρεια Ελλάδα και Ιωαννίνων, Θεσπρωτίας, Πρεβέζης, Άρτας στη δυτική Ελλάδα,

Ευρυτανίας στην Κεντρική Ελλάδα, Σάμου των νησιών ανατολικού Αιγαίου και Ηρακλείου στην Κρήτη.

Παρακάτω παρουσιάζεται ο χάρτης με τον δείκτη χωροθέτησης των παθόντων προσώπων των τροχαίων ατυχημάτων προς την έκταση το 2003.

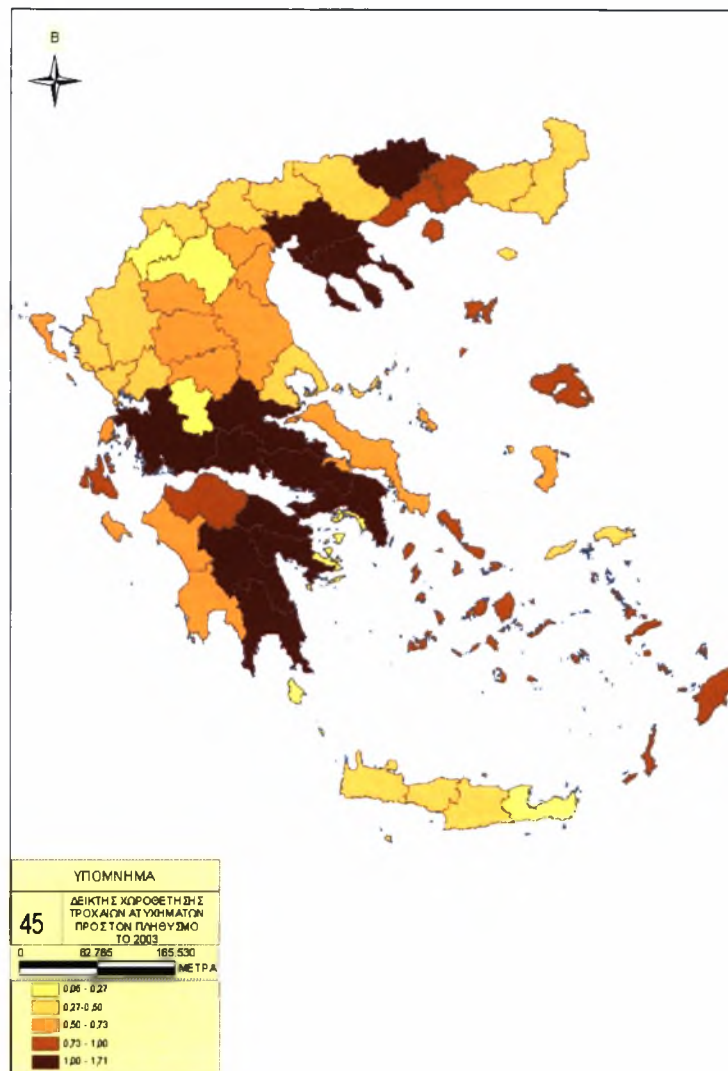


Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως παρατηρούμε στον χάρτη 42 στους περισσότερους νομούς της χώρας έχουμε χαμηλές συγκεντρώσεις παθόντων προσώπων προς την έκταση το 2003 και μόνο σε λίγους νομούς έχουμε υψηλές συγκεντρώσεις. Αυτοί οι νομοί που έχουν υψηλές συγκεντρώσεις είναι οι Αττικής, Θεσσαλονίκης, Κέρκυρας, Αχαΐας και Κορίνθου. Χαμηλές συγκεντρώσεις έχουμε στους υπόλοιπους νομούς της χώρας και τις πιο χαμηλές τις έχουμε στους νομούς Έβρου, Ροδόπης, Σερρών, Κιλκίς, Πέλλας, Φλώρινας, Κοζάνης, Καστοριάς, Γρεβενών στη Βόρεια Ελλάδα, Ιωαννίνων, Θεσπρωτίας, Πρεβέζης, Άρτας στην δυτική Ελλάδα, Ευρυτανίας, Μαγνησίας,

Πειραιώς στην Κεντρική Ελλάδα, Σάμου στην ανατολική νησιωτική χώρα, Χανίων και Ηρακλείου στην Κρήτη.

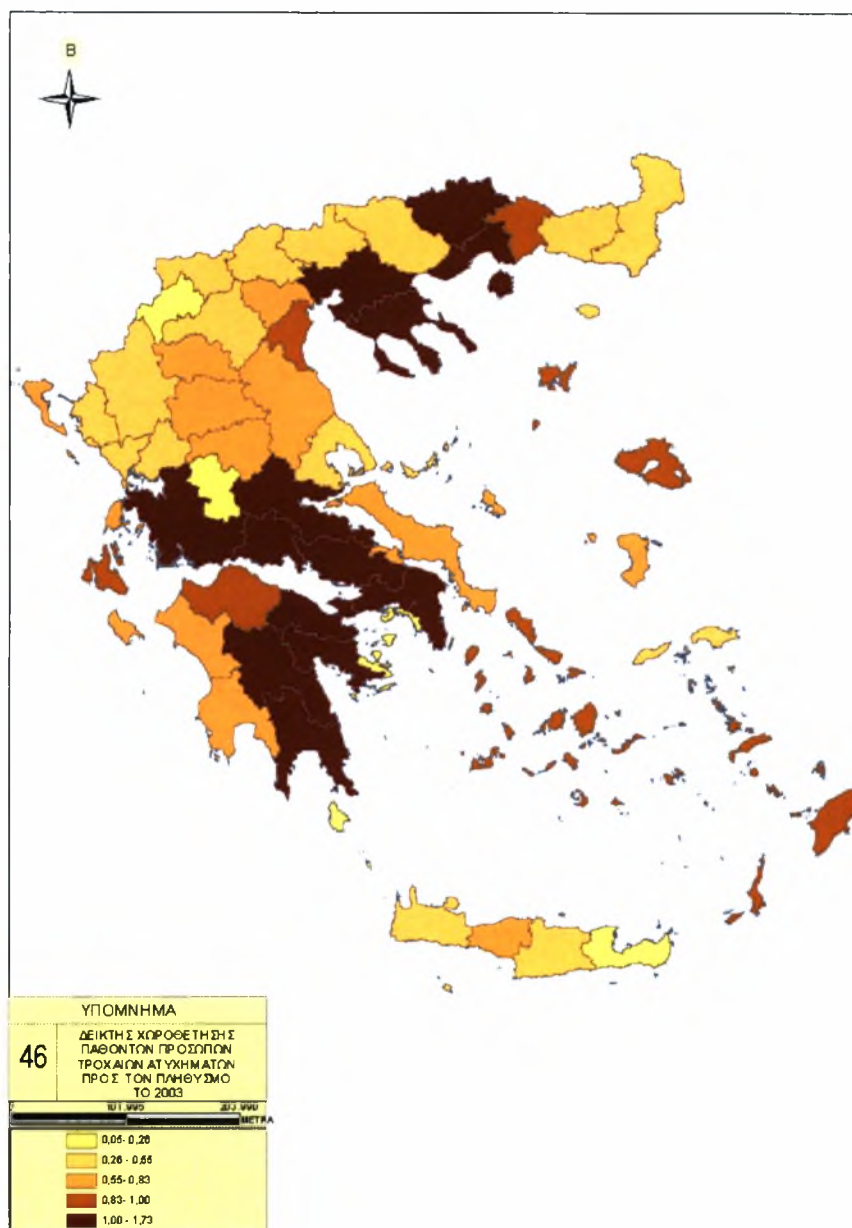
Παρακάτω παρουσιάζεται ο χάρτης με τον δείκτη χωροθέτησης των τροχαίων ατυχημάτων προς τον πληθυσμό του 2003.



πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως παρατηρούμε στον παραπάνω χάρτη 45 υψηλές συγκεντρώσεις τροχαίων ατυχημάτων προς τον πληθυσμό έχουμε σε αρκετούς νομούς της χώρας όπως φαίνονται με το σκούρο χρώμα αλλά οι περισσότεροι νομοί έχουν χαμηλές συγκεντρώσεις. Οι νομοί με τις υψηλές συγκεντρώσεις είναι οι Αττικής, Βοιωτίας, Φωκίδας, Φθιώτιδας, Αιτωλοακαρνανίας, Κορινθίας, Λακωνίας, Αρκαδίας, Αργολίδας, Χαλκιδικής, Θεσσαλονίκης και Δράμας. Οι πιο χαμηλές συγκεντρώσεις είναι στους νομούς Καστοριάς, Κοζάνης, Ευρυτανίας και Λασιθίου.

Τέλος παρουσιάζεται ο χάρτης με τον δείκτη χωροθέτησης των παθόντων προσώπων των τροχαίων ατυχημάτων προς τον πληθυσμό το 2003.



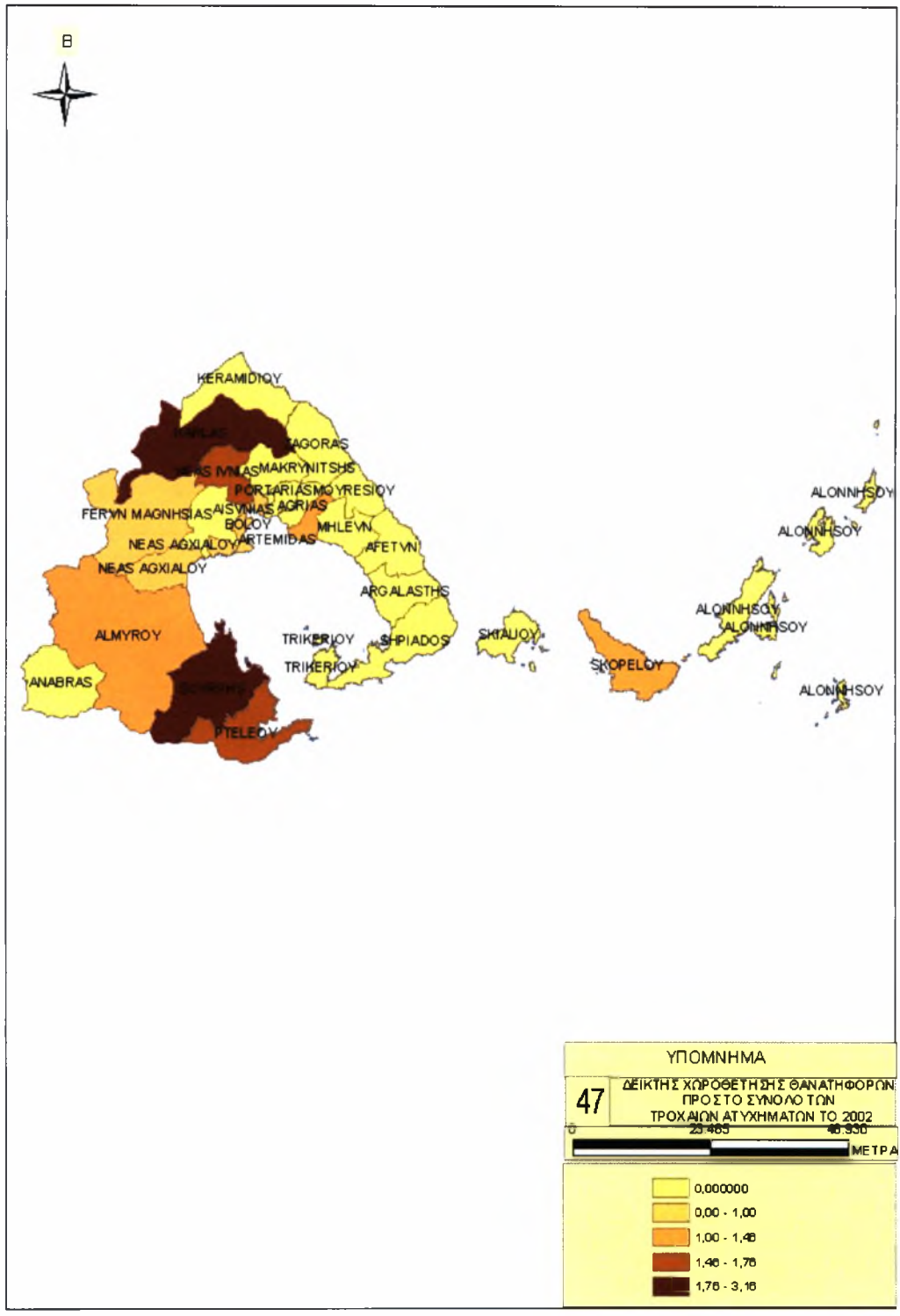
Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως παρατηρούμε στον παραπάνω χάρτη 46 υψηλές συγκεντρώσεις των παθόντων προσώπων των τροχαίων ατυχημάτων προς τον πληθυσμό το 2003 έχουν αρκετοί νομοί και αυτοί είναι οι Αττικής, Θεσσαλονίκης, Χαλκιδικής, Καβάλας, Δράμας, Αιτωλοακαρνανίας, Φθιώτιδας, Φωκίδας, Βοιωτίας, Λακωνίας, Αρκαδίας, Αργολίδας. Οι υπόλοιποι νομοί έχουν χαμηλές συγκεντρώσεις και τις πιο χαμηλές τις έχουν οι νομοί Καστοριάς, Ευρυτανίας, Πειραιώς και Λασιθίου.

### 3.7.3 ΔΕΙΚΤΗΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΝΑ ΔΗΜΟ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΧΑΡΤΩΝ

Υπολογίστηκαν 8 δείκτες αν δήμο στο νομό Μαγνησίας το 2002 και το 2003. Οι δείκτες που υπολογίστηκαν το 2002 υπολογίστηκαν και το 2003, ακριβώς οι ίδιοι. Τα στοιχεία πάρθηκαν από την Ε.Σ.Υ.Ε. και οι επεξεργασίες ήταν ίδια. Θα παρουσιαστούν τώρα οι δείκτες ανά δήμο το 2002 και οι παράγωγοι χάρτες. Σε μερικούς δήμους δεν είχαμε ατυχήματα δηλαδή ο δείκτης είναι 0. Αυτό φαίνεται σε κάθε χάρτη. Αρχικά υπολογίστηκε ο δείκτης χωροθέτησης των θανατηφόρων προς το σύνολο των τροχαίων ατυχημάτων το 2002, δηλαδή υπολογίστηκε ο δείκτης:

$LQ = \frac{\text{θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα δήμου}}{\text{θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα νομού/συνολικά τροχαία ατυχήματα δήμου}} / \frac{\text{θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα νομού}}{\text{συνολικά τροχαία ατυχήματα νομού}}$



Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται στον χάρτη 47 σε πολλούς δήμους δεν είχαμε θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα. Όμως είχαμε σε άλλους και τις υψηλότερες συγκεντρώσεις τις είχαμε στους δήμους Σούρπης και Κάρλας. Ακολουθούν οι δήμοι Πτελεού και Νέας

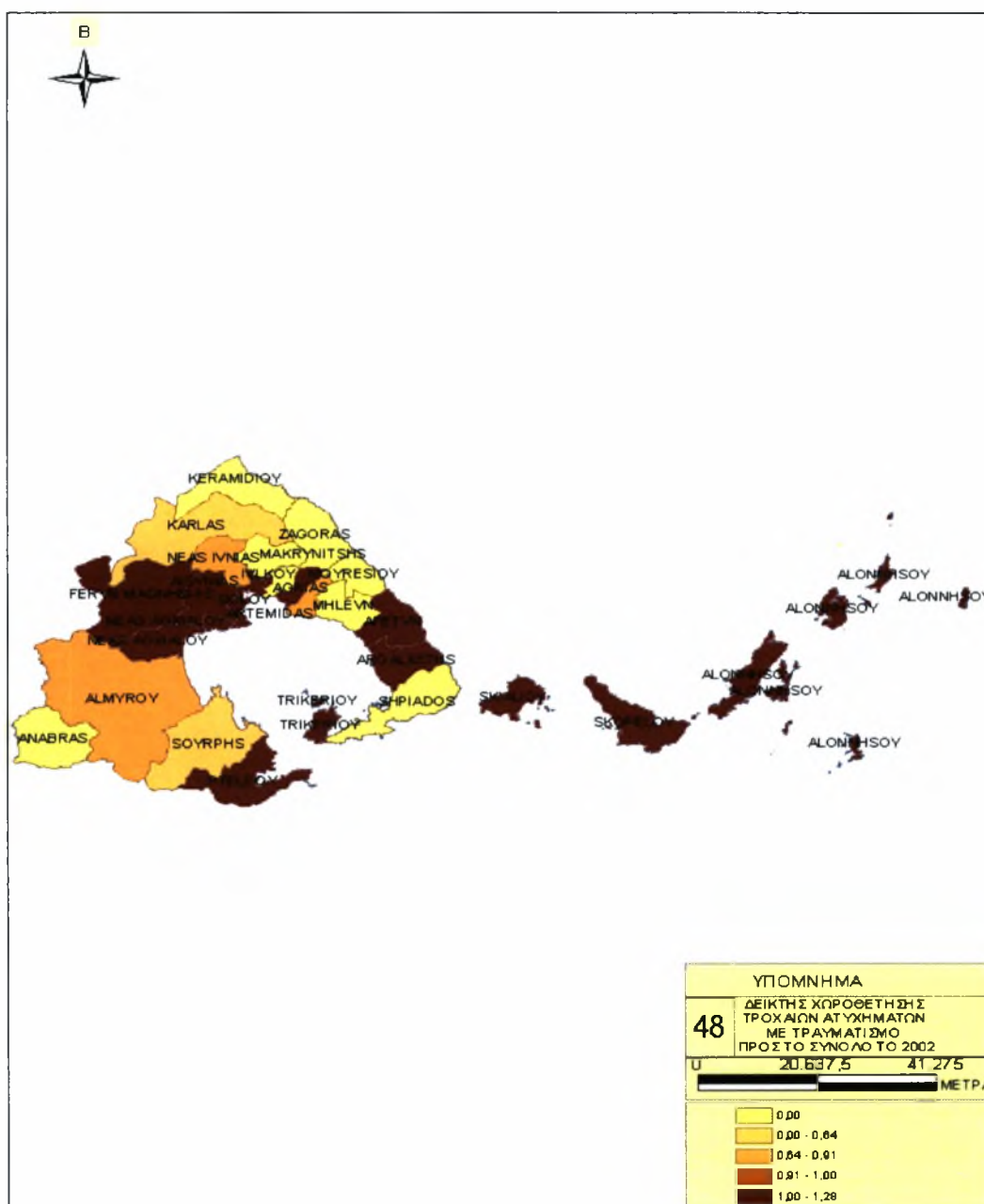


Ιωνίας. Τις χαμηλότερες συγκεντρώσεις τις έχουμε στους δήμους Βόλου, Νέας Αγχιάλου και Φερών.

Ο επόμενος δείκτης που υπολογίστηκε είναι ο δείκτης χωροθέτησης των τροχαίων ατυχημάτων με τραυματισμό προς το σύνολο των τροχαίων ατυχημάτων, δηλαδή υπολογίστηκε ο δείκτης:

$LQ = \frac{\text{τροχαία ατυχήματα με τραυματισμό δήμου}}{\text{τροχαία ατυχήματα με τραυματισμό νομού}} / \frac{\text{συνολικά τροχαία ατυχήματα δήμου}}{\text{συνολικά τροχαία ατυχήματα νομού}}$

Έτσι έχουμε τον παρακάτω χάρτη:

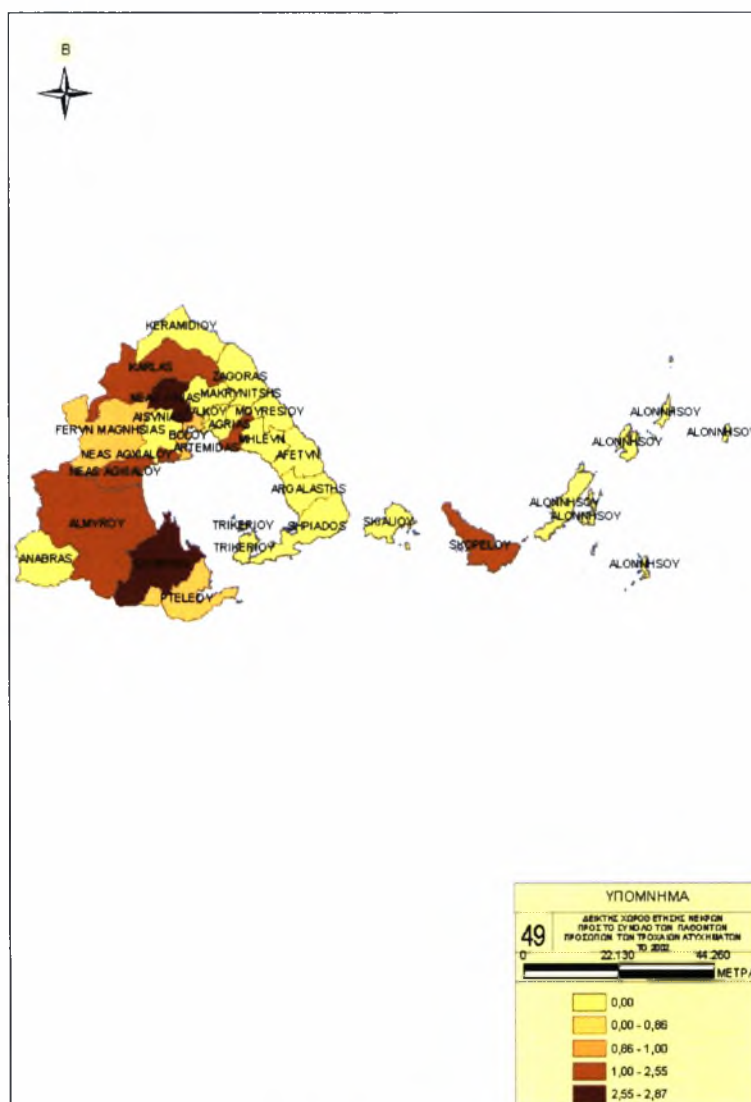


Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται στον παραπάνω χάρτη 48 στους περισσότερους δήμους είχαμε μηδενικές και χαμηλές συγκεντρώσεις τροχαίων ατυχημάτων με τραυματισμό το 2002 αλλά και σε αρκετούς υψηλές συγκεντρώσεις. Υψηλές συγκεντρώσεις είχαμε στους δήμους Αφειτών, Αισωνίας, Νέας Αγκιάλου, Βόλου, Ιωλκού, Φερών, Αργαλαστής, Σκιάθου, Σκοπέλου, Αλοννήσου, Πτελεού. Τις χαμηλότερες τις είχαμε στους δήμους, Σούρπης και Κάρλας.

Ο επόμενος δείκτης που υπολογίστηκε είναι ο δείκτης χωροθέτησης των νεκρών των τροχαίων ατυχημάτων προς το σύνολο των παθόντων προσώπων, δηλαδή υπολογίστηκε ο δείκτης:

$LQ = \frac{\text{νεκροί τροχαίων ατυχημάτων δήμου}}{\text{νεκροί τροχαίων ατυχημάτων νομού}} \div \frac{\text{σύνολο παθόντων προσώπων δήμου}}{\text{σύνολο παθόντων προσώπων νομού}}$

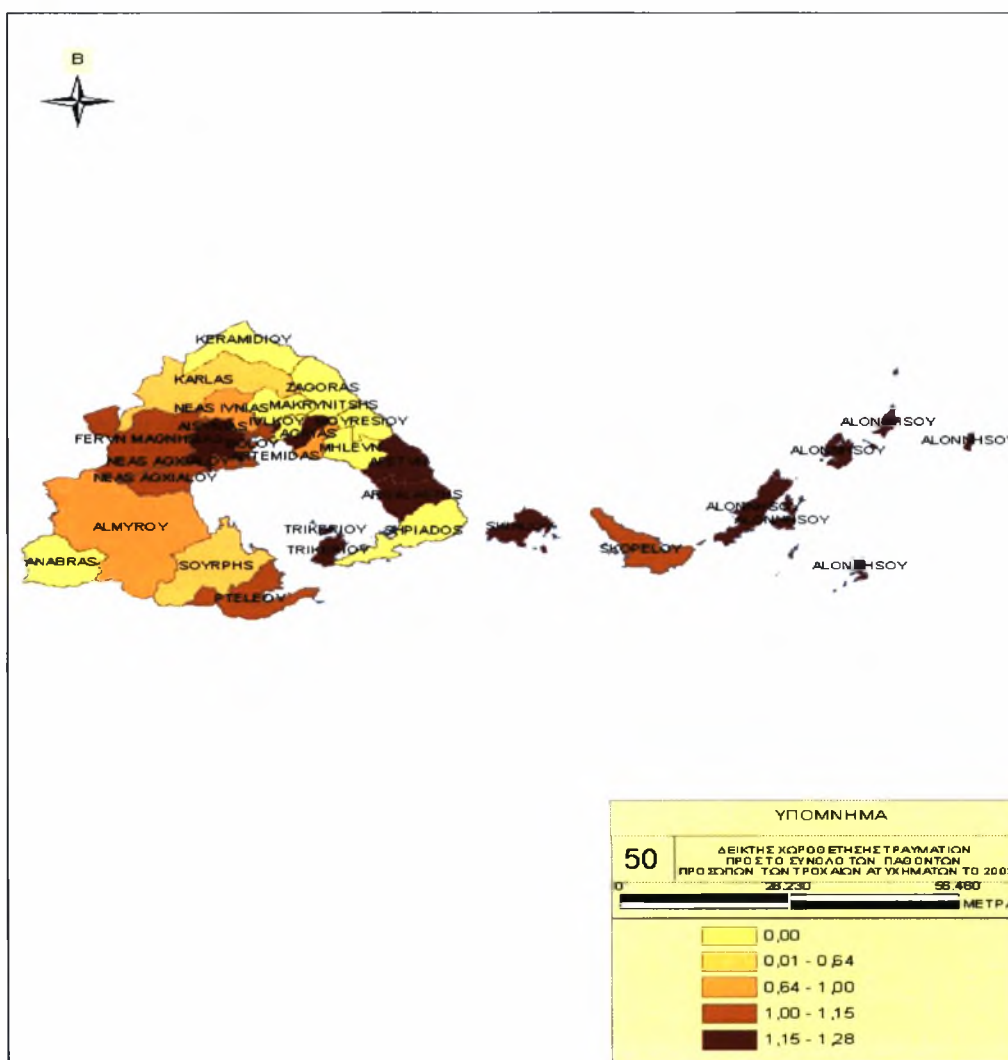


Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται στον παραπάνω χάρτη 49 μηδενικές συγκεντρώσεις νεκρών από τροχαία ατυχήματα έχουμε στους περισσότερους δήμους αλλά σε αρκετούς έχουμε υψηλές συγκεντρώσεις όπως οι δήμοι Σούρπης και Νέας Ιωνίας, τις πιο υψηλές και Αλμυρού, Νέας Αγχιάλου, Κάρλας, Αρτέμιδας και Σκοπέλου. Τις πιο χαμηλές τις έχουμε στους δήμους Βόλου, Πτελεού και Φερών.

Ο επόμενος δείκτης που υπολογίστηκε είναι ο δείκτης χωροθέτησης των τραυματιών προς το σύνολο των παθόντων προσώπων των τροχαίων ατυχημάτων, δηλαδή υπολογίστηκε ο δείκτης:

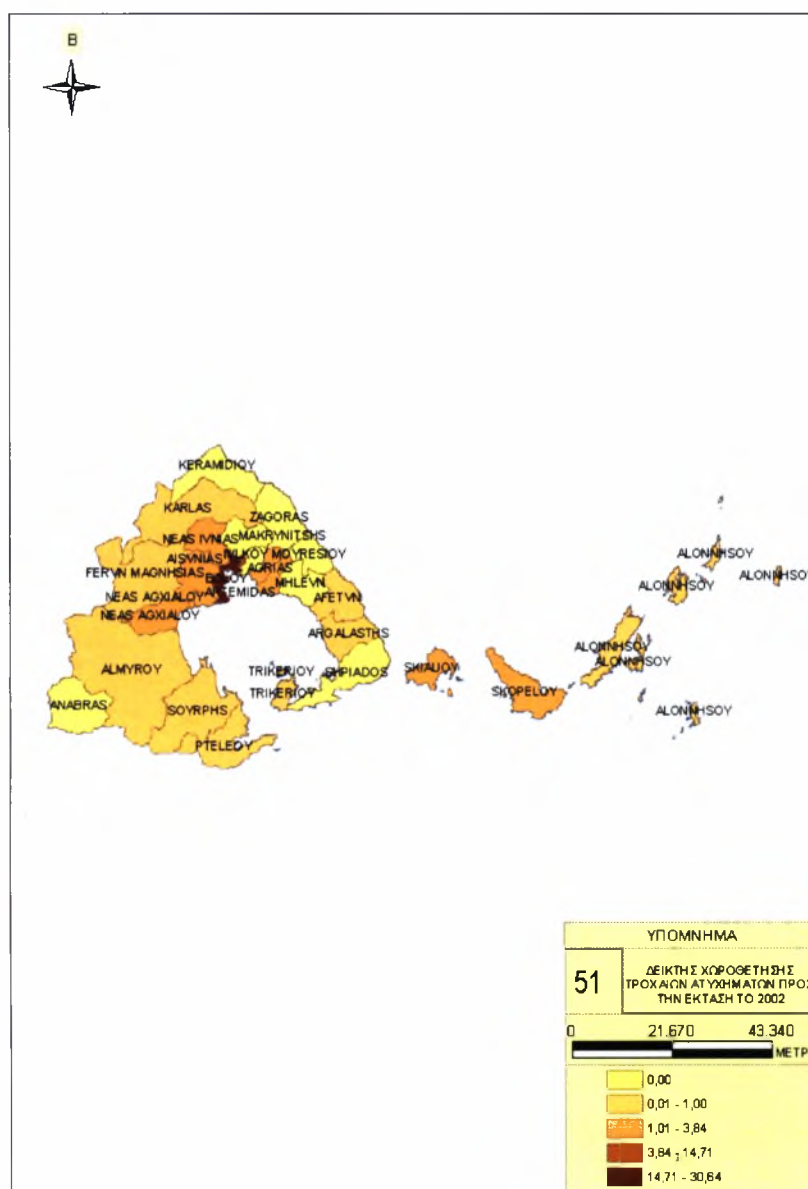
$LQ = \frac{\text{τραυματίες τροχαίων ατυχημάτων δήμου} / \text{τραυματίες τροχαίων ατυχημάτων νομού}}{\text{σύνολο παθόντων προσώπων τροχαίων ατυχημάτων δήμου} / \text{σύνολο παθόντων προσώπων τροχαίων ατυχημάτων νομού}}$



Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω χάρτη 50 υψηλές συγκεντρώσεις των τραυματιών των τροχαίων ατυχημάτων έχουμε σε αρκετούς δήμους όπως Βόλου, Αιτωνίας, Φερών, Ιωλκού, Νέας Αγχιάλου, Αφετών, Αργαλαστής, Πτελεού, Σκιάθου Σκοπέλου και Αλοννήσου. Τις πιο χαμηλές συγκεντρώσεις τις έχουμε στους δήμους Κάρλας και Σούρπης και λίγο πιο υψηλές έχουμε στους δήμους Αλμυρού, Νέας Ιωνίας και Αρτέμιδας.

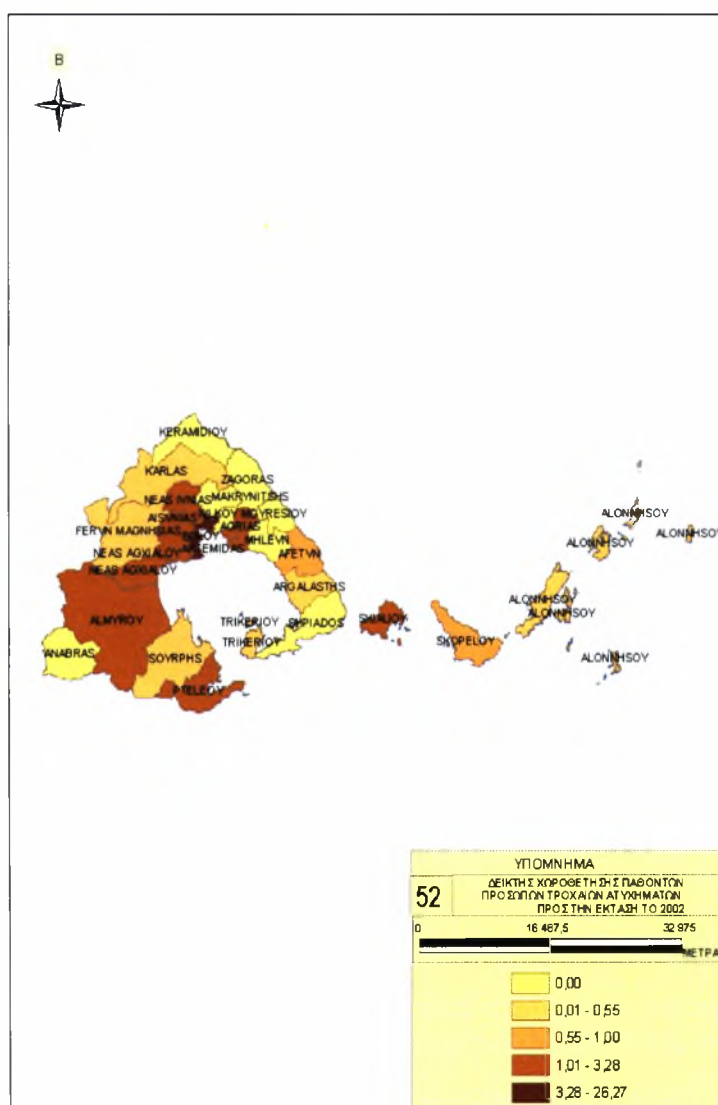
Ο επόμενος δείκτης που υπολογίστηκε είναι ο δείκτης χωροθέτησης των τροχαίων ατυχημάτων προς την έκταση το 2002, δηλαδή υπολογίστηκε ο δείκτης:  $LQ = \frac{\text{σύνολο τροχαίων ατυχημάτων δήμου}}{\text{σύνολο τροχαίων ατυχημάτων νομού}} \div \frac{\text{έκταση δήμου}}{\text{έκταση νομού}}$



Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται στον παραπάνω χάρτη υψηλές συγκεντρώσεις τροχαίων ατυχημάτων προς την έκταση έχουμε σε αρκετούς δήμους του νομού Μαγνησίας και την πιο υψηλή συγκεντρώση την έχουμε στο δήμο Βόλου. Υψηλές συγκεντρώσεις έχουμε στους δήμους Ιωλκού, Νέας Αγχιάλου, Αισωνίας, Νέας Ιωνίας, Αγριάς, Αρτέμιδας, Σκιάθου και Σκοπέλου γύρω δηλαδή από το πολεοδομικό συγκρότημα του δήμου Βόλου. Τις πιο χαμηλές τις έχουμε στους δήμους Σούρπης, Πτελεού, Αλμυρού, Φερών, Κάρλας, Αφετών, Αργαλαστής, Τρικεριού, Αλοννήσου.

Ο επόμενος δείκτης που υπολογίστηκε είναι ο δείκτης χωροθέτησης των παθόντων προσώπων των τροχαίων ατυχημάτων προς την έκταση και συγκεκριμένα:  
 $LQ = \frac{\text{σύνολο παθόντων προσώπων δήμου}}{\text{σύνολο παθόντων προσώπων νομού} / \text{έκταση δήμου} / \text{έκταση νομού}}$

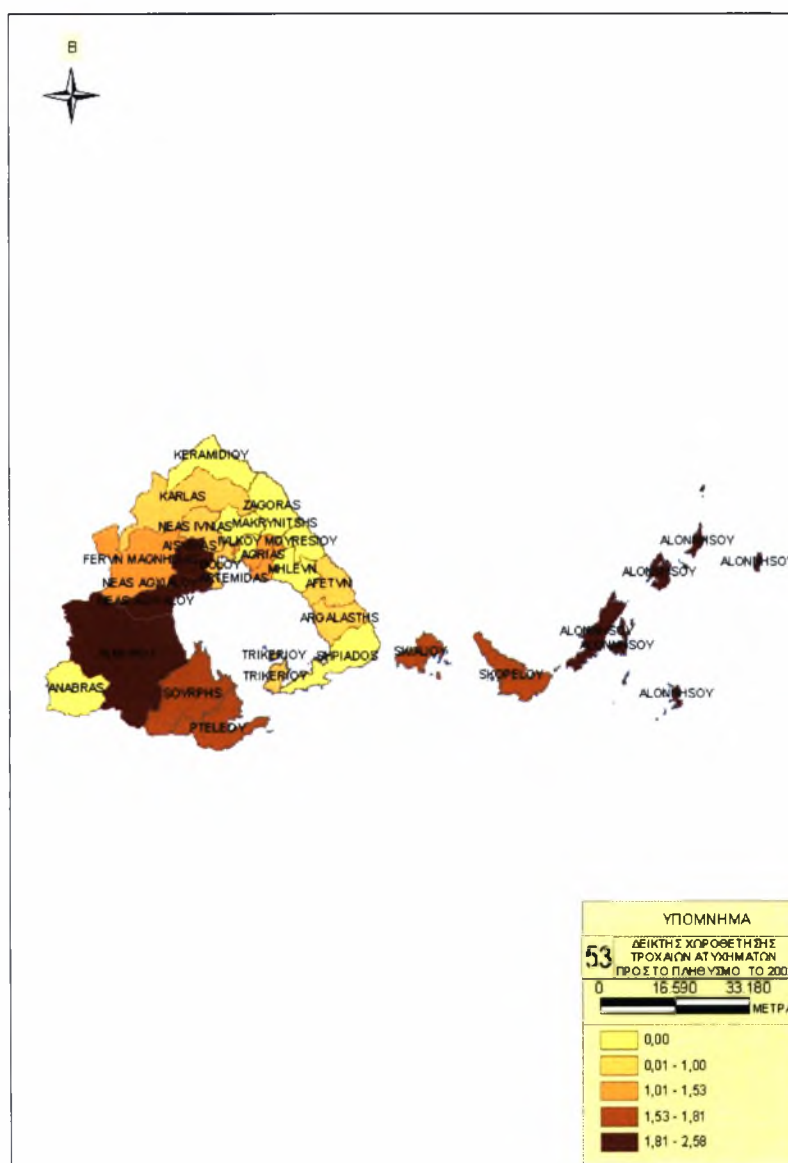


Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται στον παραπάνω χάρτη 52 υψηλές συγκεντρώσεις των παθόντων προσώπων των τροχαίων ατυχημάτων προς την έκταση έχουμε στους δήμους Βόλου, Ιωλκού, Αλμυρού, Πτελεού, Νέας Αγχιάλου, Αισωνίας, Σκιάθου. Τις πιο χαμηλές τις έχουμε στους δήμους Σούρπης, Κάρλας, Φερών, Αργαλαστής, Αλοννήσου. Μηδενικές συγκεντρώσεις έχουμε στο Πήλιο.

Οι δύο τελευταίοι δείκτες που υπολογίστηκαν αφορούν τον πληθυσμό. Ο ένας δείκτης είναι ο δείκτης χωροθέτησης των τροχαίων ατυχημάτων προς τον πληθυσμό και συγκεκριμένα είναι:

$LQ = \frac{\text{σύνολο τροχαίων ατυχημάτων δήμου}}{\text{σύνολο τροχαίων ατυχημάτων νομού}} / \frac{\text{πληθυσμός δήμου}}{\text{πληθυσμός νομού}}$

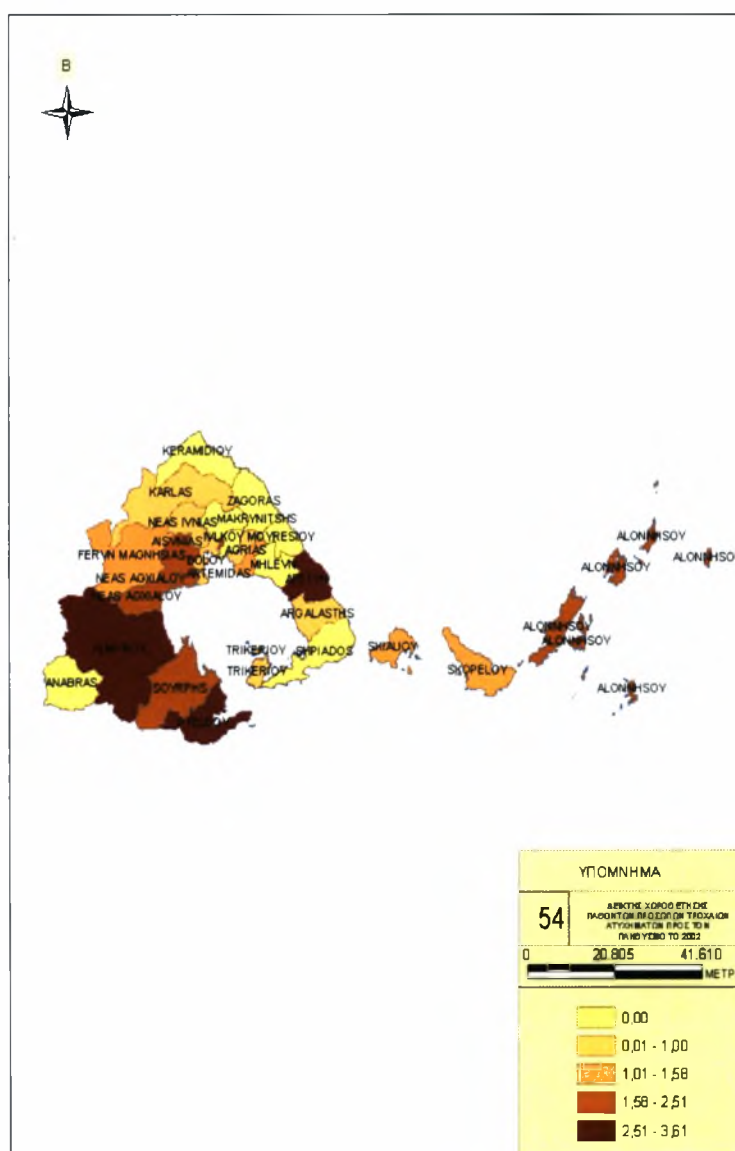


Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται στον παραπάνω χάρτη 53 τις πιο υψηλές συγκεντρώσεις των τροχαίων ατυχημάτων προς το πληθυσμό τις έχουμε στους δήμους Αλμυρού, Νέας Αγχιάλου, Σούρπης, Αισωνίας, Πτελεού, Αλοννήσου, Σκιάθου και Σκοπέλου. Τις πιο χαμηλές συγκεντρώσεις τις έχουμε στους δήμους Κάρλας, Νέας Ιωνίας, Βόλου, Ιωλκού, Αφετών και Αργαλαστής.

Ο τελευταίος δείκτης που υπολογίστηκε όσον αφορά το 2002 είναι ο δείκτης χωροθέτησης των παθόντων προσώπων των τροχαίων ατυχημάτων προς τον πληθυσμό και συγκεκριμένα:

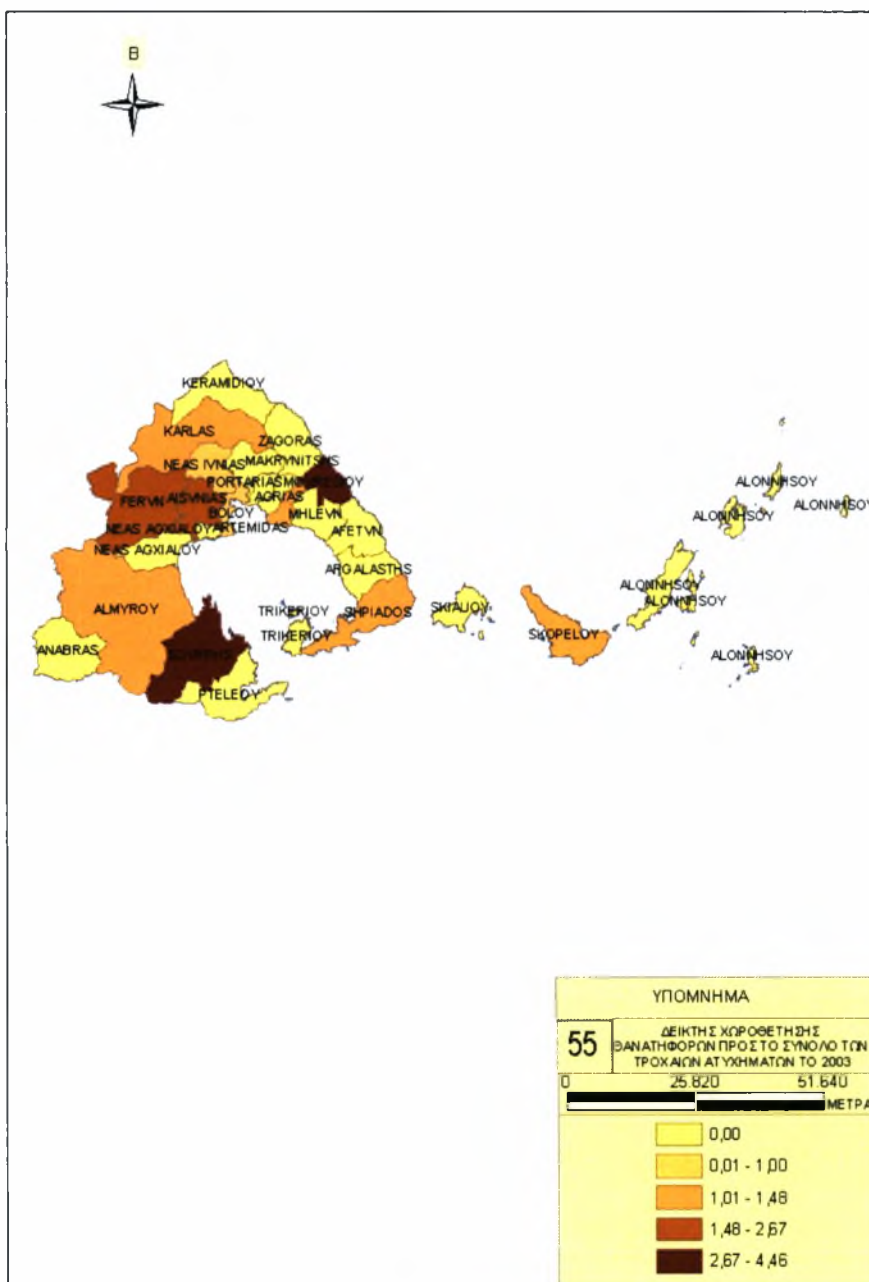
$LQ = \frac{\text{σύνολο παθόντων προσώπων τροχαίων ατυχημάτων δήμου}}{\text{σύνολο παθόντων προσώπων νομού} / \frac{\text{πληθυσμός δήμου}}{\text{πληθυσμός νομού}}}$



Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται στον παραπάνω χάρτη 54 υψηλές συγκεντρώσεις των παθόντων προσώπων προς των πληθυσμό έχουμε στους δήμους Αλμυρού, Πετλεού, Αφειτών και στους δήμους Νέας Αγχιάλου, Αισωνίας, Σούρπης, Αλοννήσου. Τις πιο χαμηλές συγκεντρώσεις τις έχουμε στους δήμους Κάρλας, Νέας Ιωνίας, Βόλου, Αγριάς, Αργαλαστής και στην κοινότητα Τρικεριού.

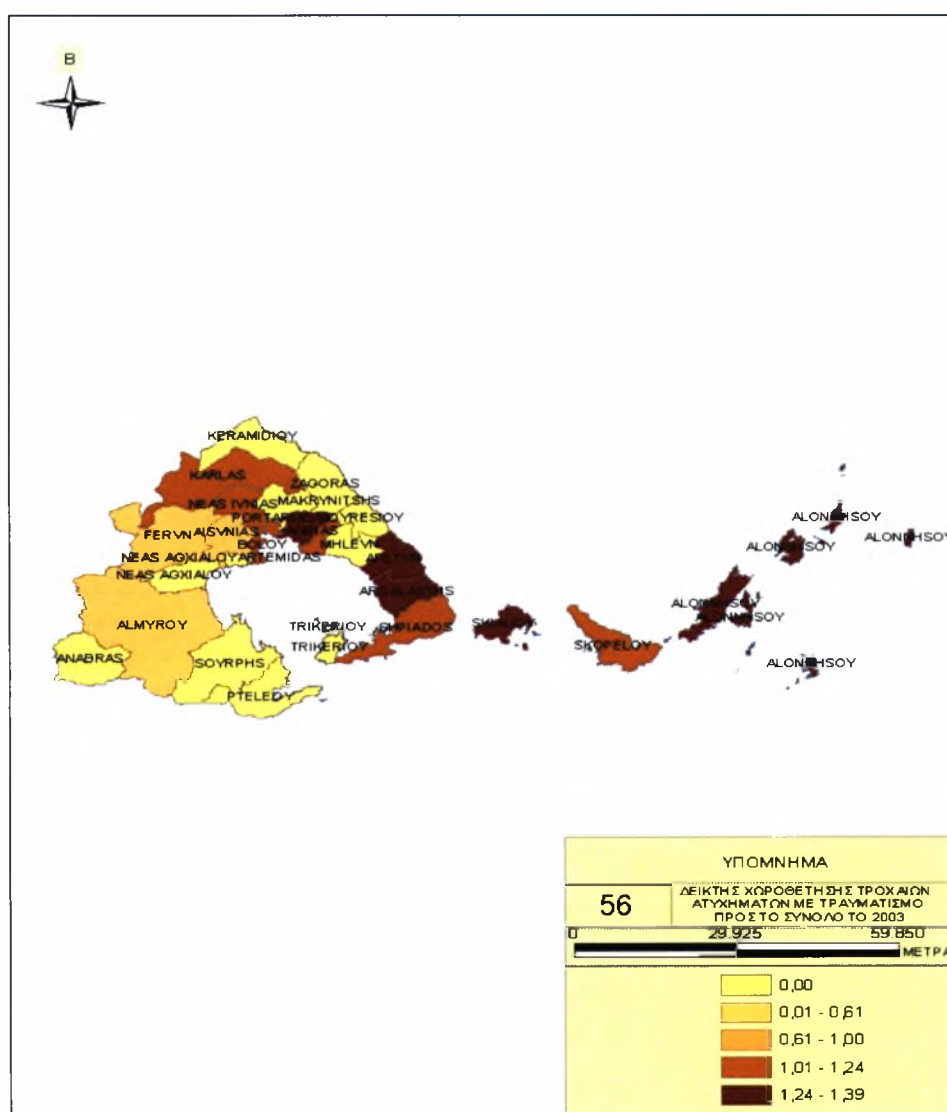
Τώρα όσον αφορά το 2003 υπολογίστηκαν ακριβώς οι ίδιοι δείκτες χωροθέτησης που υπολογίστηκαν το 2002. Θα παρουσιαστούν και θα σχολιαστούν οι χάρτες που προέκυψαν από την επεξεργασία.



Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

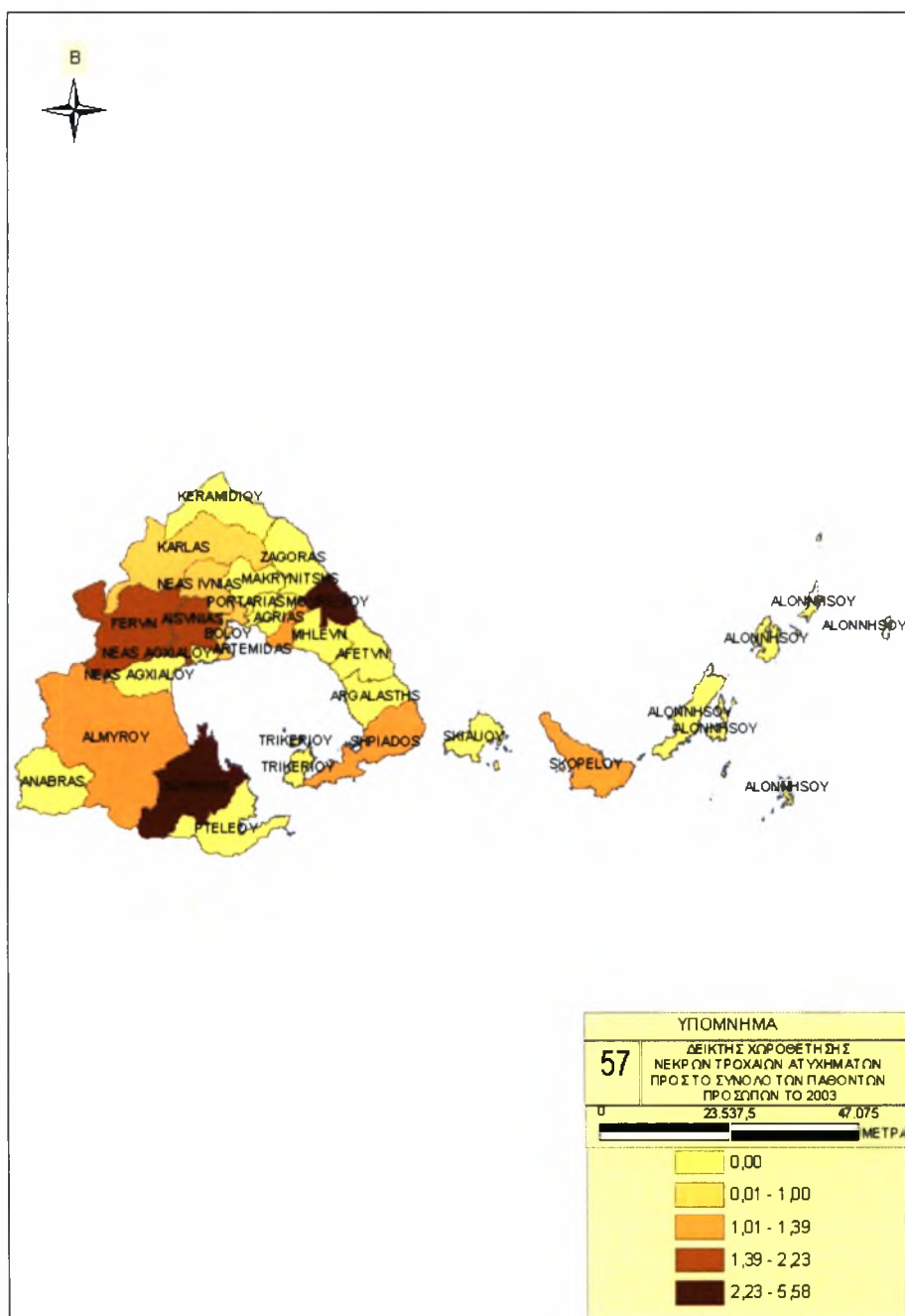


Όπως παρατηρούμε στον παραπάνω χάρτη 55 αρκετοί δήμοι έχουν υψηλές συγκεντρώσεις θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων και αρκετοί χαμηλές ως και μηδενικές συγκεντρώσεις θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων. Τις πιο υψηλές συγκεντρώσεις έχουν οι δήμοι Φερών, Αισωνίας, Μουρεσίου, Σούρπης και τις πιο χαμηλές Νέας Ιωνίας και Βόλου. Είναι χαρακτηριστικό ότι ο δήμος Βόλου που μελετάται σε αυτήν την εργασία έχει χαμηλές συγκεντρώσεις θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων όπως φαίνεται και από τα στοιχεία που πάρθηκαν από την τροχαία Βόλου(1 μόνο θανατηφόρο τροχαίο ατύχημα το 2004 στο Δήμο Βόλου). Αυτό σημαίνει 'τι παίρνονται μέτρα από την τροχαία αλλά και ένας άλλος λόγος είναι 'τι μέσα στην πόλη είναι χαμηλές οι ταχύτητες των οχημάτων ενώ έξω από την πόλη είναι υψηλές οι ταχύτητες των οχημάτων.



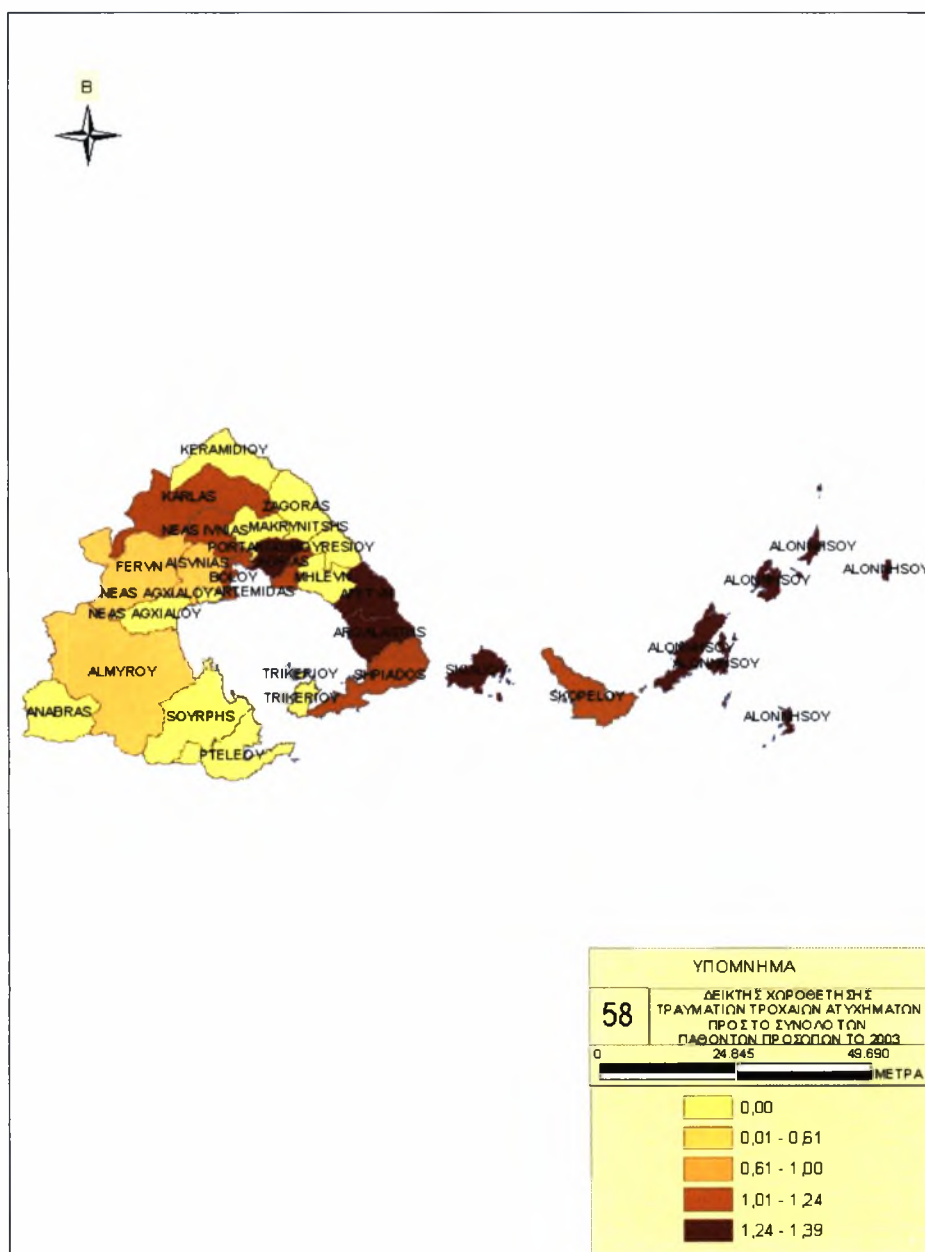
Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται στον παραπάνω χάρτη 55 υψηλές συγκεντρώσεις τροχαίων ατυχημάτων με τραυματισμό έχουμε σε αρκετούς δήμους αλλά και σε αρκετούς έχουμε χαμηλές συγκεντρώσεις. Τις πιο υψηλές συγκεντρώσεις τις έχουμε στους δήμους Πορταριάς, Αγριάς, Αφειτών, Αργαλαστής, Σκιάθου και Αλοννήσου καθώς και στους δήμους Βόλου, Νέας Ιωνίας, Νέας Αγχιάλου. Παρατηρούμε ότι έχουμε αρκετά τροχαία ατυχήματα με τραυματισμό στο δήμο Βόλου όπως φαίνεται και από τα στοιχεία που πάρθηκαν από την τροχαία Βόλου.



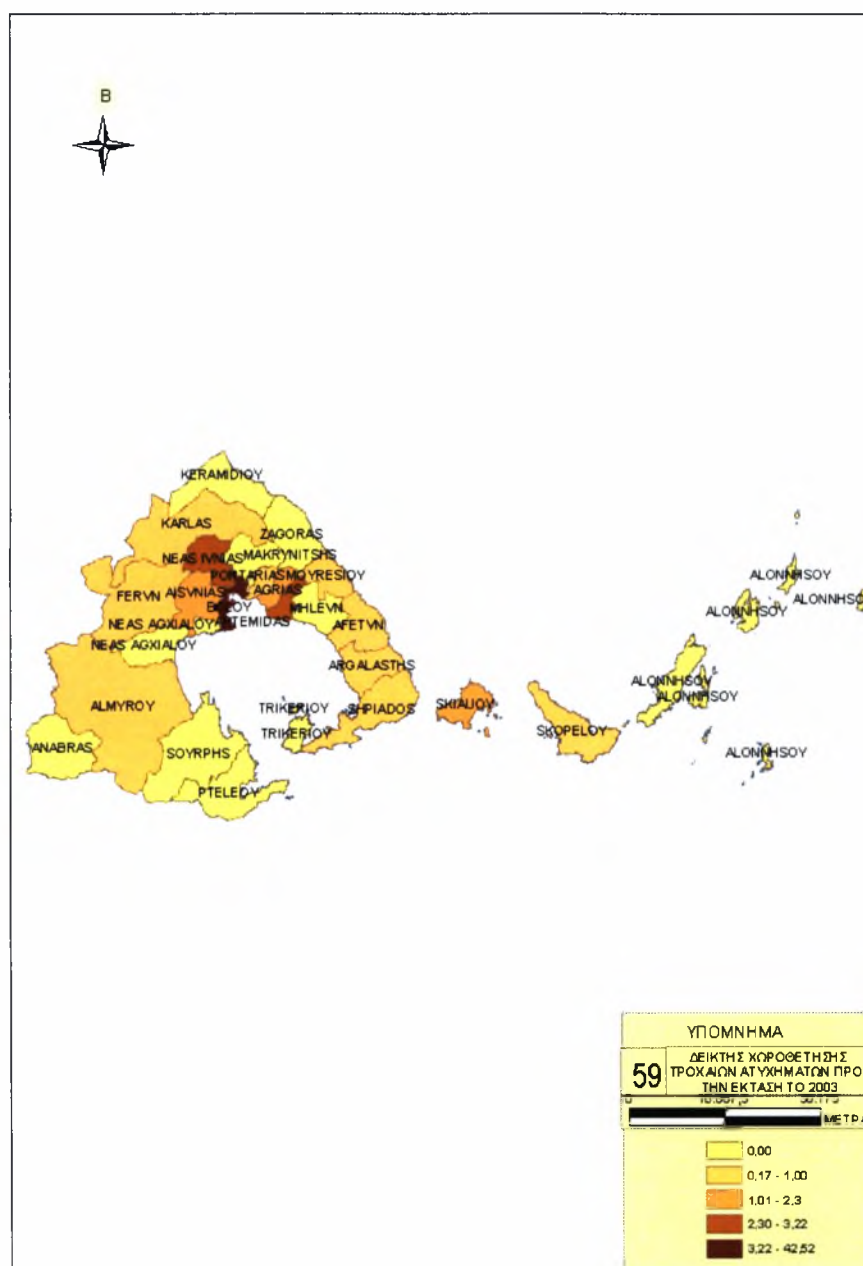
Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω χάρτη 57 τις πιο υψηλές συγκεντρώσεις νεκρών των τροχαίων ατυχημάτων τις έχουμε στους δήμους Σούρπης, Φερών, Αισωνίας, Μουρεσίου και τις πιο χαμηλές τις έχουμε στους δήμους Κάρλας, Νέας Ιωνίας, Βόλου και είναι χαρακτηριστικό ότι και πάλι στο δήμο Βόλου έχουμε χαμηλές συγκεντρώσεις και φαίνεται αυτό και από τα στοιχεία που πάρθηκαν από την τροχαία Βόλου που είχαμε μόνο ένα νεκρό στην αστική περιοχή του Δήμου Βόλου. Οι λόγοι είναι ότι υπάρχει πιο αυστηρή αστυνόμευση μέσα στην πόλη και τα οχήματα κυκλοφορούν με πιο χαμηλές ταχύτητες.



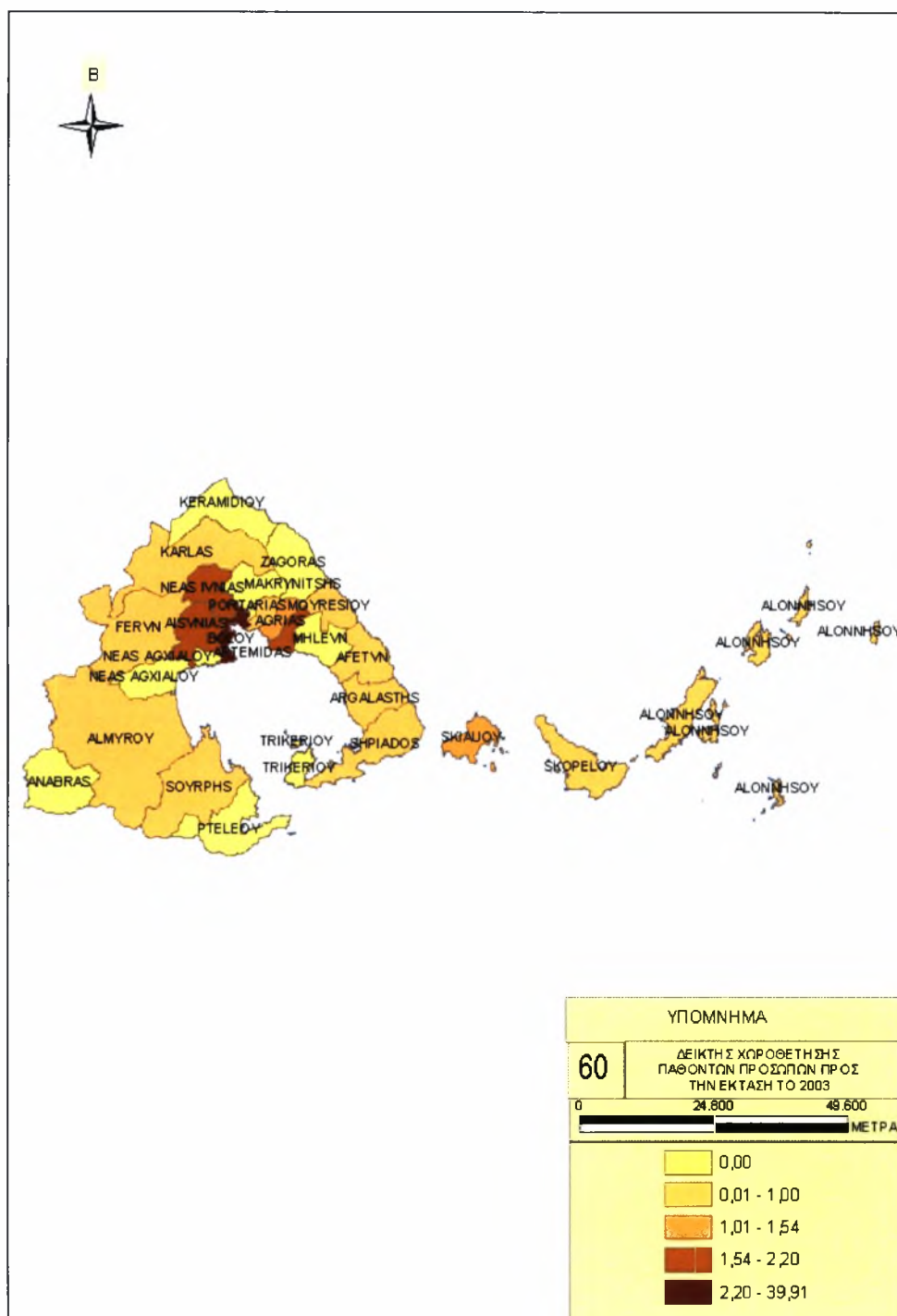
Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω χάρτη 58 υψηλές συγκεντρώσεις των τραυματιών των τροχαίων ατυχημάτων έχουμε στους δήμους Πορταριάς, Αγριάς, Αφειτών, Αργαλαστής, Σκιάθου, Αλοννήσου, καθώς και στους δήμους Κάρλας, Νέας Ιωνίας, Βόλου, Αρτέμιδας, Σηπιάδος και Σκοπέλου δηλαδή σε αρκετούς δήμους. Χαμηλές συγκεντρώσεις έχουμε στους δήμους Αλμυρού Φερών, Αισωνίας και μηδενικές συγκεντρώσεις έχουμε κυρίως στο Πήλιο στη κοινότητα Κεραμιδίου και στους δήμους Ζαγοράς, Μακρυνίτσης, Μουρесьίου, Μηλεών καθώς και στους δήμους Πετλεού, Σούρπης, Νέας Αγχιάλου, Ανάβρας και στην κοινότητα Τρικεριού.



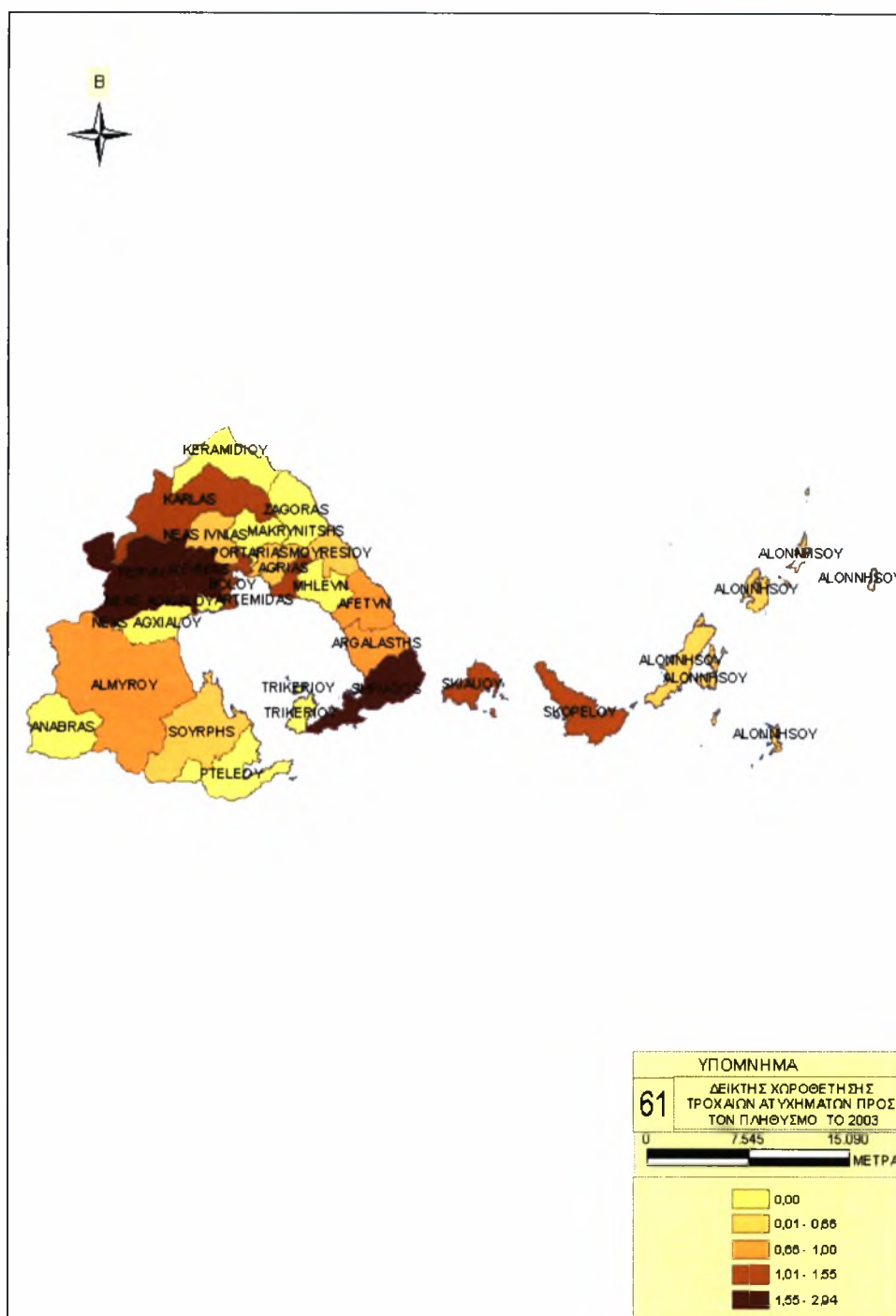
Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω χάρτη 59 υψηλές συγκεντρώσεις τροχαίων ατυχημάτων προς την έκταση έχουμε στους δήμους Βόλου, Νέας Ιωνίας, Αγριάς, Αρτέμιδας, Αισωνίας και Σκιάθου και τις πιο χαμηλές τις έχουμε σε αρκετούς δήμους όπως Αλμυρού, Φερών, Κάρλας, Πορταριάς, Μουρεσίου, Αφετών, Αργαλαστής, Σηπιάδος και Σκοπέλου.



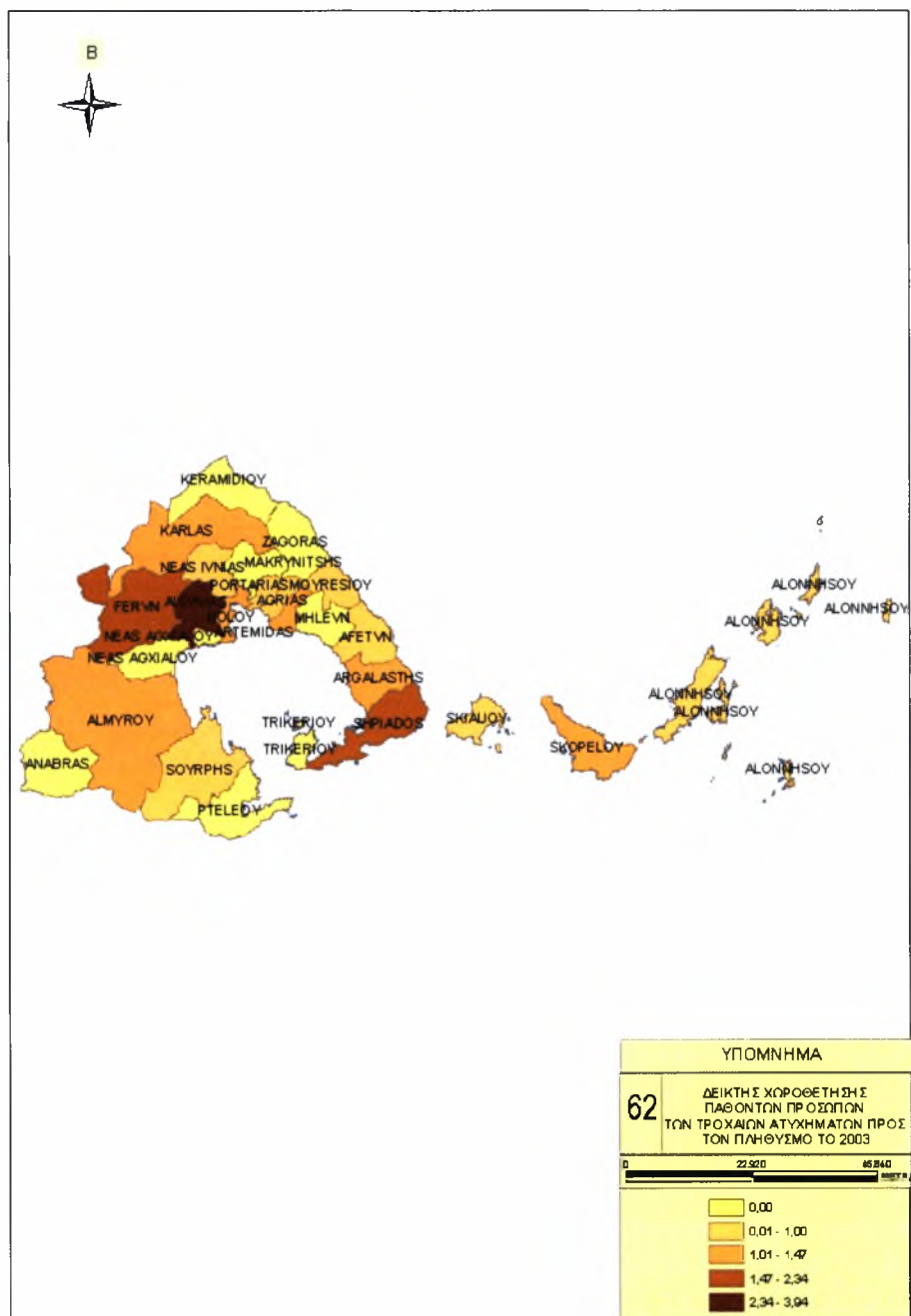
Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω χάρτη 60 υψηλές συγκεντρώσεις των παθόντων προσώπων προς την έκταση έχουμε στους δήμους Βόλου, Νέας Ιωνίας, Αισωνίας, Αγριάς, Αρτέμιδας και Σκιάθου ενώ χαμηλές συγκεντρώσεις έχουμε στους δήμους Σούρπης, Αλμυρού, Φερών, Κάρλας, Πορταριάς, Μουρесьίου, Αφетών, Αργαλαστής, Σηπιάδος, Σκοπέλου, Αλοννήσου.



Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω χάρτη 61 υψηλές συγκεντρώσεις των τροχαίων ατυχημάτων προς τον πληθυσμό έχουμε στους δήμους Φερών, Αισωνίας, Σηπιάδος, Κάρλας, Βόλου, Αρτεμίδας, Σκιάθου, Σκοπέλου. Χαμηλές συγκεντρώσεις έχουμε στους δήμους Σούρπης, Νέας Ιωνίας, Αγριάς, Μουρесьιου, Πορταριάς και Αλοννήσου.



Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω χάρτη 62 τις πιο υψηλές συγκεντρώσεις των παθόντων προσώπων των τροχαίων ατυχημάτων προς τον πληθυσμό τις έχουμε στους δήμους Φερών, Αισωνίας, Σηπιάδος ενώ τις πιο χαμηλές τις έχουμε στους δήμους Σούρπης, Νέας Ιωνίας, Αγριάς, Πορταριάς, Μουρεσίου, Αφετών, Σκιάθου και Σκοπέλου. Υψηλές συγκεντρώσεις έχουμε και στους δήμους Αλμυρού, Κάρλας, Αρτέμιδας, Βόλου, Αργαλαστής και Σκοπέλου.



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

### **ΕΦΑΡΜΟΓΗ:ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΒΟΛΟΥ ΕΤΟΥΣ 2004**

#### **4.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ:ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ**

##### 4.1.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ-ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Η περιοχή μελέτης είναι η αστική περιοχή του Δήμου Βόλου χωρίς το Δήμο Νέας Ιωνίας. Δεν είναι το πολεοδομικό συγκρότημα Βόλου με το Δήμο Βόλου και τους λοιπούς περιφερειακούς Δήμους αλλά μόνο ο Δήμος Βόλου. Δηλαδή τα τροχαία ατυχήματα που έγιναν στο Δήμο Βόλου το έτος 2004. Αυτό μελετάται χωρικά στην παρούσα διπλωματική εργασία. Ο Βόλος είναι μια πόλη μεσαίου μεγέθους της Ελλάδας και πρωτεύουσα του νομού Μαγνησίας και ανήκει στην περιφέρεια Θεσσαλίας. Η γεωγραφική θέση του Δήμου Βόλου είναι ιδιαίτερα ευνοϊκή καθώς βρίσκεται στο κέντρο της χώρας, της Ελλάδας, στο μέσο της απόστασης μεταξύ των δυο μεγαλύτερων πόλεων της Ελλάδας, Αθήνας και Θεσσαλονίκης. Η περιοχή μελέτης (Δήμος Βόλου) βρέχεται από τον Παγασητικό κόλπο και εκτείνεται ως τις παρυφές του Πηλίου, ανάμεσα δηλαδή σε βουνό και θάλασσα. Η κοινωνικό-οικονομική φυσιογνωμία της περιοχής έχει καθοριστεί σε μεγάλο βαθμό από τη θέση της στον ευρύτερο ελλαδικό χώρο, καθώς και από το ευρύτερο φυσικό περιβάλλον στο οποίο εντάσσεται. Όπως εύκολα γίνεται κατανοητό ο Δήμος Βόλου από τουριστικής άποψης αποτελεί πόλο έλξης και έτσι έχουμε περισσότερα τροχαία ατυχήματα.(Γκόγκος, 2003)

Αξιοποιώντας τη βιοτεχνική τεχνογνωσία του Πηλίου, το εργατικό δυναμικό της Θεσσαλίας και επενδύσεις απ' τα μεγάλα κέντρα του Ελληνισμού εξελίχθηκε σε σπουδαίο βιοτεχνικό και βιομηχανικό κέντρο, με το τρίτο κατά σειρά λιμάνι της χώρας. Η οικονομία της πόλης στηρίζεται στη βιομηχανία, το εμπόριο, τη βιοτεχνία, τις υπηρεσίες, τον τουρισμό.

Ο συνδυασμός βιομηχανίας και τουρισμού αποτελεί τη βασική ιδιομορφία του Βόλου. Η βιομηχανική και βιοτεχνική παραγωγή συμμετέχει κατά μεγάλο ποσοστό

στη συνολική οικονομική δραστηριότητα του νομού Μαγνησίας, με 35% της απασχόλησης και 36% του ακαθάριστου τοπικού προϊόντος. Η ύπαρξη λοιπόν των παραπάνω προσδίδει στο Βόλο ένα δυναμικό χαρακτήρα και μια διαρκή κίνηση. Είναι φανερό πως σε ένα τέτοιο περιβάλλον η ύπαρξη τροχαίων ατυχημάτων γίνεται αισθητή καθημερινά. Η ανάπτυξη από τις αρμόδιες υπηρεσίες τεχνικών και μεθόδων διαχείρισης και αντιμετώπισης αυτών των φαινομένων είναι αναγκαία και πρέπει διαρκώς να εκσυγχρονίζεται. (Γκούμας, 2001)

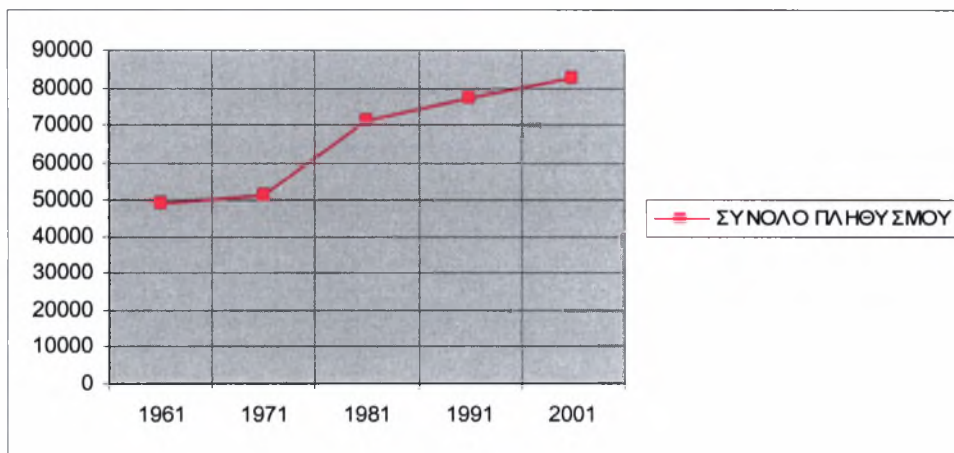
#### 4.1.2 ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

Ο Δήμος Βόλου είναι μια πόλη μεσαίου μεγέθους όπως αναφέρθηκε παραπάνω και αυτό φαίνεται και από τον πληθυσμό του, που τα τελευταία σαράντα χρόνια παρουσίασε αύξηση σύμφωνα με την Ε.Σ.Υ.Ε. Την μεταβολή του πληθυσμού του Δήμου Βόλου την παρατηρούμε στο παρακάτω σχήμα και βλέπουμε μία μικρή άνοδο το 1971, μεγάλη άνοδο το 1981 και άλλες δύο ανόδους το 1991 και το 2001. Αυτό δείχνει ότι ο Βόλος είναι μια υπό ανάπτυξη πόλη και τα τροχαία ατυχήματα που υπολογίστηκαν ήταν 2241 μέσα σε ένα έτος κυρίως υλικών ζημιών με πολλούς τραυματισμούς και ένα θανατηφόρο τροχαία ατύχημα.

Πίνακας 8: ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ ΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΣΑΡΑΝΤΑ ΧΡΟΝΙΑ

ΕΤΟΣ	1961	1971	1981	1991	2001
ΣΥΝΟΛΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ	49221	51290	71378	77192	82439

ΠΗΓΗ: Ε.Σ.Υ.Ε.



ΣΧΗΜΑ 22: ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΟΥ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΒΟΛΟΥ ΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ 40 ΧΡΟΝΙΑ

ΠΗΓΗ: Ε.Σ.Υ.Ε.

#### 4.1.3 ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Κάθε αστικό δίκτυο αποτελείται από το κύριο οδικό δίκτυο και τους τοπικούς δρόμους. Το κύριο οδικό δίκτυο αποτελείται από τους αυτοκινητόδρομους(ελεύθερες λεωφόροι), τις πρωτεύουσες και δευτερεύουσες αρτηρίες και τις συλλεκτήριες οδούς.

1. Οι αυτοκινητόδρομοι είναι πολλών λωρίδων με διαχωριστική νησίδα. Η πρόσβαση των οδών αυτών είναι πλήρως ελεγχόμενη. Αυτό εξασφαλίζεται με ανισόπεδους κόμβους σε όλες τις διασταυρώσεις και όπου υπάρχει πολεοδομική ανάπτυξη κατά μήκος της οδού, με παράπλευρες οδούς. Οι αστικοί αυτοκινητόδρομοι συχνά αποτελούν τη συνέχεια του εθνικού οδικού δικτύου μέσα στην περιοχή και βασικά εξυπηρετούν υπεραστικές μετακινήσεις και αστικές μετακινήσεις μεγάλου μήκους. Στην περιοχή μελέτης δεν υπάρχει δρόμος με προδιαγραφές αυτοκινητόδρομου.
2. Οι πρωτεύουσες αρτηρίες είναι συνήθως οδοί πολλών λωρίδων με ή χωρίς διαχωριστική νησίδα. Η πρόσβαση των οδών αυτών συχνά είναι μερικός ελεγχόμενη αλλά στη μεγάλη πλειοψηφία οι διασταυρώσεις τους ελέγχονται από σηματοδότες ή σήματα STOP. Συχνά αποτελούν τη συνέχεια του εθνικού δικτύου μέσα στην αστική περιοχή και μαζί με τους αυτοκινητόδρομους, συνθέτουν ένα πλέγμα που εξυπηρετεί τον κύριο όγκο των υπεραστικών μετακινήσεων και των αστικών μετακινήσεων μεγάλου μήκους. Οι κυριότερες πρωτεύουσες αρτηρίες της περιοχής μελέτης είναι οι ακόλουθες:
  - **Αθηνών**. Πρόκειται για τη σύνδεση της πόλης με την Εθνική Οδό προς Αθήνα, με τον αυτοκινητόδρομο Π.Α.Θ.Ε.
  - **Λαρίσης**. Πρόκειται για τη σύνδεση της πόλης με την Εθνική Οδό προς Λάρισα, πάλι με τον αυτοκινητόδρομο Π.Α.Θ.Ε. προς Λάρισα και Θεσσαλονίκη.
  - **Ελευθερίου Βενιζέλου/ Κ. Καρτάλη**. Πρόκειται για τη σύνδεση της πόλης με το Πήλιο.
  - **Λαμπράκη –Ιάσονος /Δημητριάδος- Πολυμέρη**. Πρόκειται για τον παραλιακό άξονα που αρχίζει από τη συμβολή των οδών Αθηνών και Λαρίσης, συνεχίζει με το ζεύγος μονόδρομων Ιάσονος-Δημητριάδος και μετά Πολυμέρη και καταλήγει στο δρόμο προς Αγριά και Λεχώνια.

Εύκολα κατανοητό είναι ότι τα περισσότερα ατυχήματα τα έχουμε σε αυτές τις οδούς.

3. Οι δευτερεύουσες αρτηρίες είναι οδοί που μπορεί να έχουν πολλές λωρίδες κυκλοφορίας και διαχωριστική νησίδα. Οι διασταυρώσεις τους ελέγχονται από σηματοδότες ή σήματα STOP. Λειτουργία τους είναι η σύνδεση αυτοκινητόδρομων και πρωτεύουσών αρτηριών με τις επιμέρους ζώνες μιας αστικής περιοχής και επομένως, εξυπηρετούν μετακινήσεις μέσου μήκους. Οι κυριότερες δευτερεύουσες αρτηρίες της περιοχής μελέτης είναι οι ακόλουθες:
  - Το ζεύγος μονόδρομων Ανθίμου Γαζή και Γαλλίας που βρίσκονται παράλληλα και ενδιάμεσα στις πρωτεύουσες αρτηρίες Ιάσονος/ Δημητριάδος και Αναλήψεως.
4. Οι συλλεκτήριοι οδοί έχουν συνήθως δύο λωρίδες κυκλοφορίας και οι διασταυρώσεις τους ελέγχονται από σηματοδότες ή σήματα STOP. Η λειτουργία τους συνίσταται στο να συγκεντρώνουν την κυκλοφορία από τους τοπικούς δρόμους και στη συνέχεια να τη διοχετεύουν στο αρτηριακό δίκτυο. Οι συλλεκτήριες οδοί εξυπηρετούν κυρίως μικρού μήκους μετακινήσεις. Παραδείγματα συλλεκτήριων οδών αποτελούν οι οδοί Κωνσταντά και Κασσαβέτη.(Γκόγκος, 2003)

#### 4.1.4 ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ

Το υλικό του οδοστρώματος στην συντριπτική πλειοψηφία των οδικών τμημάτων της περιοχής μελέτης είναι άσφαλτος. Η κατάσταση του οδοστρώματος στο κύριο οδικό δίκτυο είναι γενικά καλή ως μέτρια. Τα οδικά τμήματα στα οποία επισημάνθηκαν προβλήματα είναι κυρίως εκτός του κέντρου της πόλης(οδοί Γ.Δήμου-Ορμινίου, Κύπρου, Μεταμορφώσεως-από Αναλήψεως και πάνω-Βυζαντίου, Φιλικής Εταιρείας, Κ.Καρτάλη-από Γ.Δήμου και πάνω. (Γκόγκος, 2003)

## **4.2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΠΗΓΕΣ**

### 4.2.1 ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

Το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε για την εκπόνηση αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι το Arc GIS 8.3(ESRI) για PC που διαθέτει το Κέντρο Πληροφοριακών Συστημάτων(ΚΕ.Π.Σ.) του Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας,

Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Η βάση δεδομένων μέσα σ' αυτό το λογισμικό δημιουργήθηκε, έπειτα από τη συλλογή των τροχαίων ατυχημάτων του 2004 που έγιναν στο Δήμο Βόλου.

#### 4.2.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ-ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ

Τα πρωτογενή, για τα ατυχήματα στοιχεία, που χρησιμοποιήθηκαν, ήταν από τα βιβλία συμβάντων που διαθέτει η Τροχαία Βόλου(οδός Ροζού με Γαλλίας) για το έτος 2004 για το Νομό Μαγνησίας και φυσικά επιλέχθηκαν τα ατυχήματα που έγιναν μόνο στο οδικό δίκτυο του Δήμου Βόλου. Στα βιβλία αυτά τα συμβάντα ήταν χειρόγραφα κάτι το οποίο φανερώνει την προχειρότητα που λειτουργούν οι δημόσιες υπηρεσίες στην Ελλάδα. Για τα ατυχήματα με νεκρούς και τραυματίες στην Ελλάδα ανά Αστυνομική Διεύθυνση νομού χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία που παραχώρησε η Γενική Διεύθυνση Τροχαίας Αθηνών και παρουσιάζονται και αναλύονται στο κεφάλαιο 3 με τους δείκτες χωροθέτησης.

Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημάνουμε την προθυμία που έδειξαν οι δυο υπηρεσίες να παραχωρήσουν τα στοιχεία αλλά η Τροχαία Βόλου αρνήθηκε τα βιβλία συμβάντων να «βγουν» εκτός της υπηρεσίας επειδή η καταχώρηση των στοιχείων θα γινόταν στο MS EXCEL και χρειαζόταν υπολογιστής που μέσα στην υπηρεσία δεν υπήρχε διαθέσιμος. Δεν μας επέτρεψε η Τροχαία Βόλου δηλαδή να πάρουμε τα βιβλία συμβάντων στο Πανεπιστήμιο για να περάσουμε τα τροχαία ατυχήματα από την χειρόγραφη μορφή σε ηλεκτρονική, στο MS EXCEL. Αρχικά έκανα αντιγραφή των χειρόγραφων στοιχείων αλλά μετά έβγαλα φωτοτυπίες τα βιβλία συμβάντων με το χρηματικό ποσό των 130 € για να διευκολυνθεί η καταχώρηση από ένα κατάστημα φωτοαντίγραφων κάτω ακριβώς από την υπηρεσία. Αυτό μου επέτρεψαν να το κάνω. Τα βιβλία συμβάντων για το Νομό Μαγνησίας παρείχαν σε μορφή κειμένου ανά συμβάν ή τροχαίο ατύχημα τις εξής πληροφορίες για κάθε τροχαίο ατύχημα:

- ❖ Τόπος ατυχήματος(οδός, αριθμός ή διασταύρωση)
- ❖ Ημερομηνία ατυχήματος και ημέρα
- ❖ Ώρα ατυχήματος
- ❖ Είδος ατυχήματος
- ❖ Παθόντες στο ατύχημα(νεκροί, βαριά, ελαφρά τραυματίες)
- ❖ Αιτία ατυχήματος

❖ Διάφορες σχετικές με το ατύχημα παρατηρήσεις

Ο πίνακας που φτιάχτηκε στο MS EXCEL είναι της μορφής:

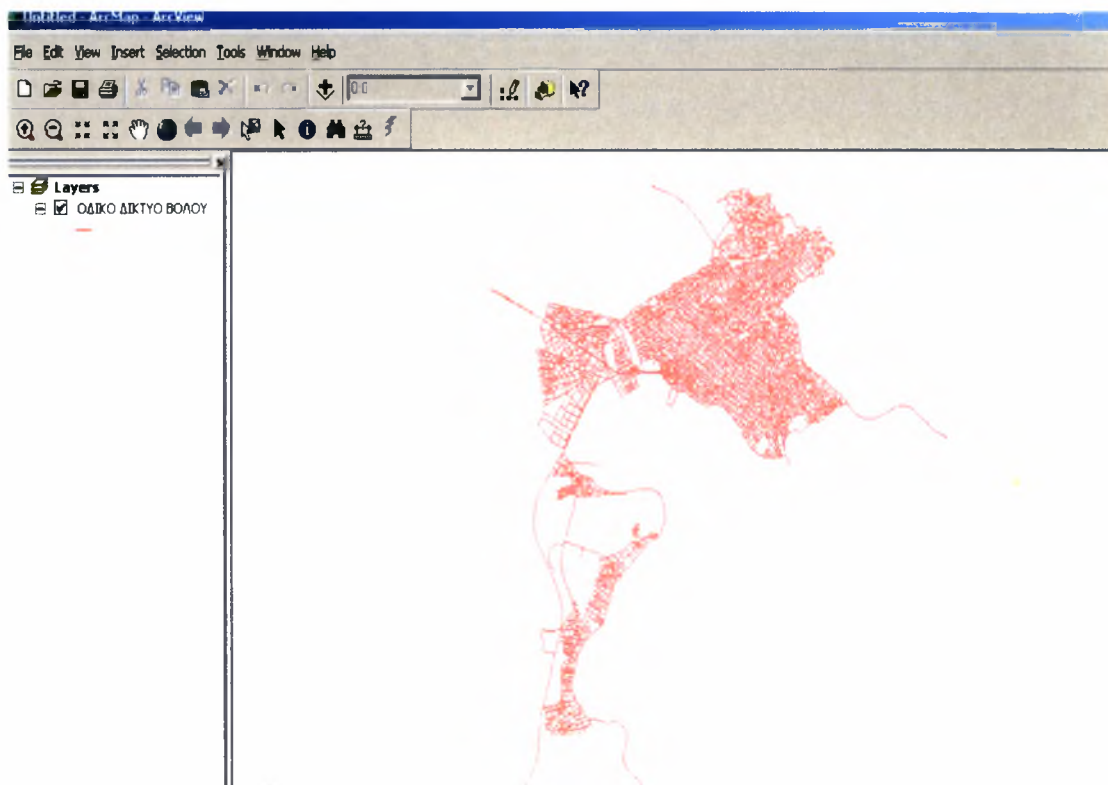
A_A	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΩΡΑ	ΕΙΔΟΣ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟΥ	ΟΔΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ
-----	------------	-----	-----------------------	------	-----------	------------

Τα στοιχεία των ατυχημάτων που αφορούν στην Ελλάδα δόθηκαν σε επίπεδο νομού.

Τα πληροφοριακά πεδία που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τα ατυχήματα ανά διεύθυνση τροχαίας στην Ελλάδα και οι παθόντες(νεκροί, βαριά και ελαφρά τραυματίες) τα έτη 2003 και 2004 όπως παρουσιάζονται και αναλύονται στο κεφάλαιο 3.

#### 4.2.3 ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Το υπόβαθρο που χρησιμοποιήθηκε το διέθεσε το εργαστήριο Χωρικής Ανάλυσης, GIS και Θεματικής Χαρτογραφίας του οποίου διευθυντής είναι ο κ.Φώτης Γεώργιος ο οποίος είναι επιβλέπων καθηγητής στην παρούσα εργασία. Το υπόβαθρο απεικονίζει το οδικό αστικό δίκτυο του Δήμου Βόλου χωρίς το Δήμο Νέας Ιωνίας.



ΕΙΚΟΝΑ 1:ΤΟ ΟΔΙΚΟ ΑΣΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΒΟΛΟΥ

ΠΗΓΗ:Εργαστήριο χωρικής ανάλυσης, GIS & θεματικής χαρτογραφίας, , Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας & Περιφερειακής ανάπτυξης, Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

### 4.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΓΕΩΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ

Για να γίνει η χωρική ανάλυση των χωρικών σημειακών προτύπων που στην περίπτωση μας είναι τα τροχαία ατυχήματα στην αστική περιοχή του Δήμου Βόλου έπρεπε τα τροχαία ατυχήματα να γίνουν σημεία στο υπάρχον οδικό δίκτυο. Αυτό επιτυγχάνεται με τη διαδικασία γεωκωδικοποίησης (διευθυνσιοθέτηση). Τι είναι όμως γεωκωδικοποίηση (geocoding);

Τις περισσότερες φορές τα χωρικά στοιχεία ενός Γ.Σ.Π. δημιουργούνται από την ψηφιοποίηση παραδοσιακών χαρτών. Είναι, όμως, δυνατόν να δημιουργηθούν τέτοιου είδους στοιχεία από γεωγραφικά δεδομένα, τα οποία απλώς περιγράφουν ή ονοματίζουν την θέση μιας οντότητας (κυρίως σημεία). Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιων δεδομένων είναι οι ταχυδρομικές διευθύνσεις. Ο άνθρωπος, βέβαια, είναι ικανός να κατανοήσει αυτά τα γεωγραφικά δεδομένα και πως συνδέονται με συγκεκριμένες θέσεις πάνω στην γήινη επιφάνεια. Δεν συμβαίνει, όμως, το ίδιο με τον Η/Υ, στον οποίο πρέπει να δοθεί η ακριβής γεωμετρική αναπαράσταση, ώστε να είναι σε θέση να εμφανίσει τις θέσεις αυτές πάνω σε χάρτη. Η χαρτογράφηση ή η διαδικασία δημιουργίας χαρτογραφικών στοιχείων με βάση πληροφορίες που περιγράφουν θέσεις στο χώρο, όπως είναι οι ταχυδρομικές διευθύνσεις, αποτελούν την διαδικασία της Γεωκωδικοποίησης (Geocoding).

Για την επιτυχή ολοκλήρωση της διαδικασίας αυτής απαιτούνται τρία βασικά εργαλεία. Πρώτον, είναι αναγκαία η ύπαρξη ενός **πίνακα διευθύνσεων** των σημείων που υπάρχει ανάγκη να γεωκωδικοποιηθούν (π.χ. τα τροχαία ατυχήματα στο Δήμο Βόλου) και ο οποίος αποθηκεύεται είτε με τη μορφή ενός πίνακα .xls. Για τον πίνακα αυτόν πρέπει να σημειωθεί το εξής: δεδομένου ότι το πρόγραμμα ArcGIS αναπτύχθηκε στις Η.Π.Α. είναι φυσιολογικό να είναι προσαρμοσμένο στον αμερικάνικο τρόπο αναγραφής των διευθύνσεων και συγκεκριμένα ο αριθμός να προηγείται της οδού (6 Ευτέρπης), σε αντίθεση με τον ελληνικό τρόπο, όπου ο αριθμός ακολουθεί της οδού (Ευτέρπης 6). Επειδή, βέβαια, είναι ευκολότερο να τροποποιήσετε τον πίνακα διευθύνσεων από το πρόγραμμα αναγνώρισης των διευθύνσεων, προτείνεται η εξής διαδικασία:

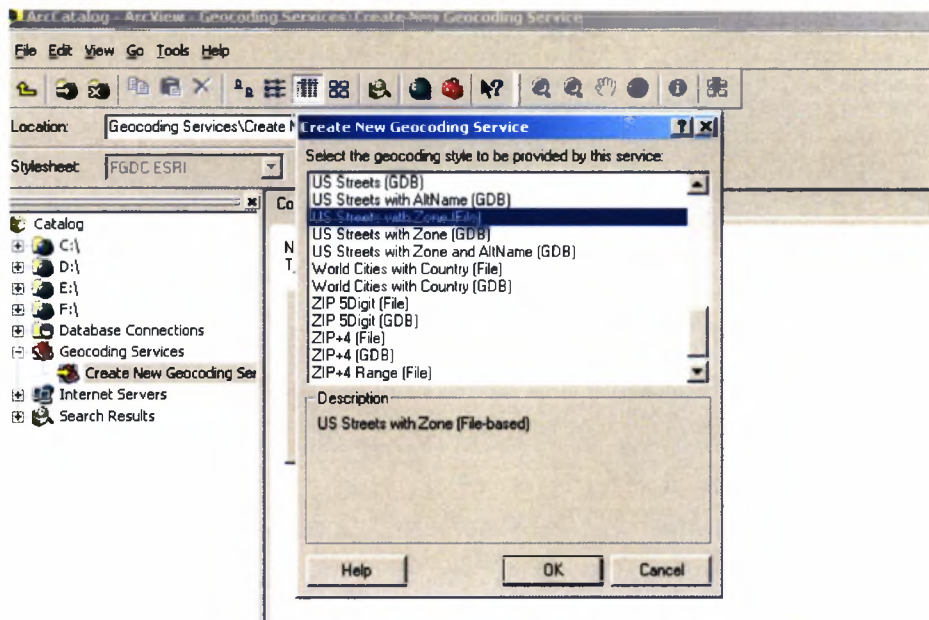
Στον αρχικό πίνακα διευθύνσεων σας δημιουργήστε ένα επιπλέον πεδίο το οποίο θα είναι η συνένωση των δύο πεδίων, του αριθμού της οδού και του ονόματος της οδού, με ένα κενό ανάμεσά τους.

Το δεύτερο αναγκαίο εργαλείο για την Γεωκωδικοποίηση είναι ένα σύνολο στοιχείων που ονομάζονται **στοιχεία αναφοράς**, όπως είναι για παράδειγμα το σύνολο των οδών της πόλης, στις οποίες είναι χωροθετημένα τα τροχαία ατυχήματα. Το ArcGIS χρησιμοποιεί τις πληροφορίες των διευθύνσεων που υπάρχουν στον πίνακα περιγραφικών χαρακτηριστικών των στοιχείων αναφοράς για να χωροθετήσει τα σημεία του πίνακα των διευθύνσεων στον χάρτη.

Τα στοιχεία αναφοράς αφορούν πολυγωνικά επίπεδα (π.χ. νομούς ή ταχυδρομικούς τομείς) και γραμμικά επίπεδα (π.χ. δρόμους) επί των οποίων πρέπει να χωροθετηθούν τα σημεία του πίνακα διευθύνσεων. Επομένως ο πίνακας περιγραφικών χαρακτηριστικών των πολυγωνικών ή γραμμικών στοιχείων αναφοράς είναι σημαντικός και καταβάλλεται κάθε προσπάθεια, ώστε να είναι όσο το δυνατό πιο ολοκληρωμένος. Για παράδειγμα, αν τα στοιχεία αναφοράς αφορούν διευθύνσεις δρόμων, τα χαρακτηριστικά τους περιλαμβάνουν: το όνομα του δρόμου (οδός ή Λεωφόρος), κατευθυντήριες οδηγίες (αρίθμηση από-έως, αριστερά και δεξιά του δρόμου) και άλλες βοηθητικές πληροφορίες για αποτελεσματικό χωρικό καθορισμό (π.χ. δήμος στον οποίο βρίσκεται ο δρόμος). Σαν αποτέλεσμα, όσο πιο λεπτομερή είναι τα στοιχεία αναφοράς, τόσο πιο ακριβή είναι η χωροθέτηση των σημείων του πίνακα διευθύνσεων.

Εκτός από τον πίνακα των διευθύνσεων και τα στοιχεία αναφοράς, η γεωκωδικοποίηση απαιτεί και ένα εργαλείο ανεύρεσης (geocoding service). Το εργαλείο ανεύρεσης είναι ένα αρχείο το οποίο ορίζει επακριβώς τα στοιχεία αναφοράς και τα χαρακτηριστικά τους, τα χαρακτηριστικά του πίνακα διευθύνσεων, καθώς και μια σειρά από κανόνες και πλαίσια λειτουργίας της γεωκωδικοποίησης. Το εργαλείο ανεύρεσης μπορεί να πάρει διάφορες μορφές που εξαρτώνται από τα στοιχεία αναφοράς και τα χαρακτηριστικά τους. Για παράδειγμα, ένα εργαλείο ανεύρεσης μπορεί να αναφέρεται σε κάποιες μορφές περιφέρειες (Zones), Ταχυδρομικούς Τομείς (ZIP Codes) ή σε Δρόμους (Streets). Στην πρώτη περίπτωση η γεωκωδικοποίηση αναφέρεται στην εύρεση μιας κατάλληλης περιφέρειας, στη δεύτερη του κατάλληλου ταχυδρομικού τομέα και στην τρίτη, βέβαια, του κατάλληλου δρόμου. Σαν αποτέλεσμα, κάθε μορφή του εργαλείου ανεύρεσης απαιτεί την παρουσία συγκεκριμένων χαρακτηριστικών του πίνακα διευθύνσεων. Το Arc GIS διαθέτει μια σειρά από τέτοια εργαλεία που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.

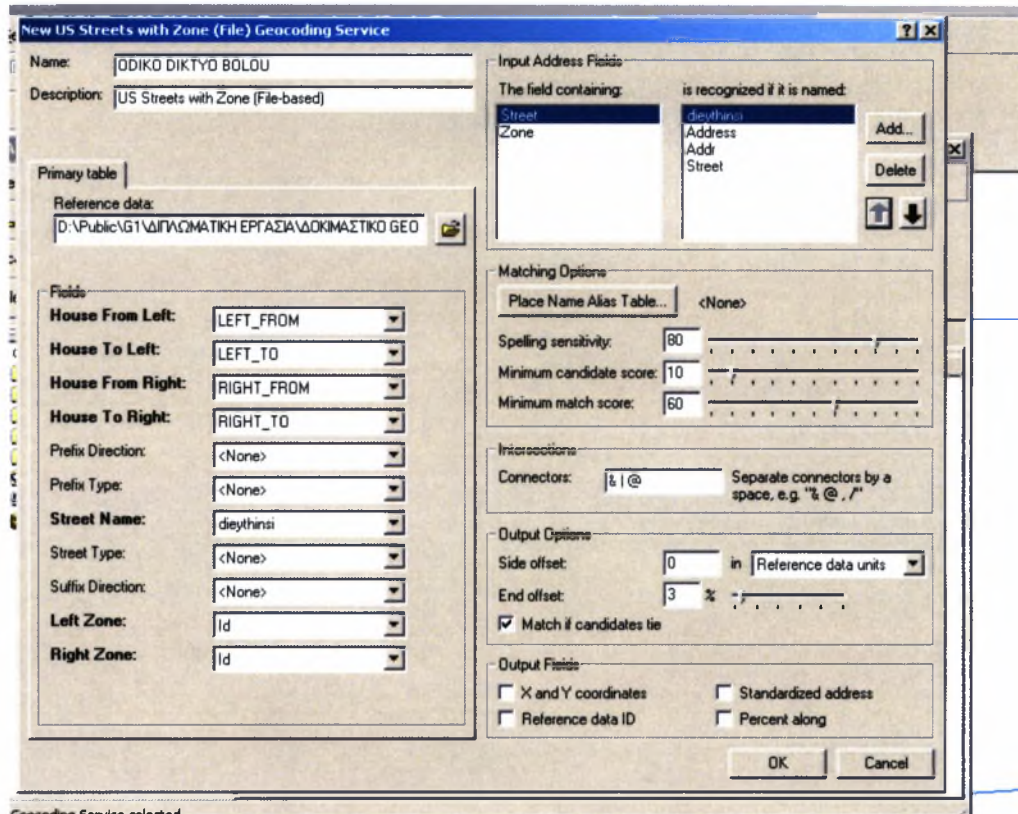




ΕΙΚΟΝΑ 2:ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΑΝΕΥΡΕΣΗΣ

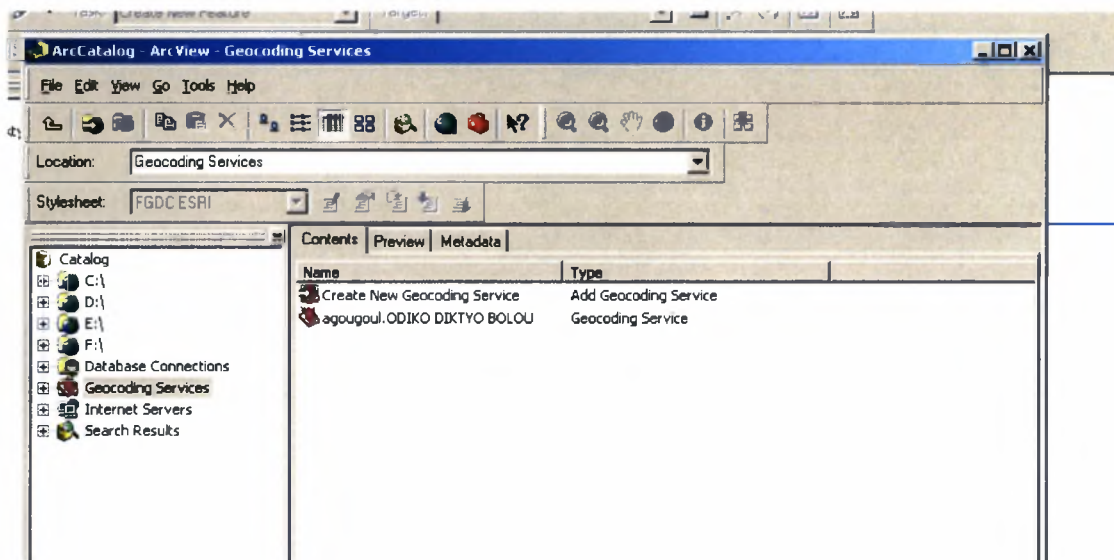
Τέλος, το αποτέλεσμα της γεωκωδικοποίησης μπορεί να είναι ή ένα σχηματικό αρχείο είτε μια γεωβάση. Και στις Δύο περιπτώσεις τα γεωκωδικοποιημένα στοιχεία περιλαμβάνουν όλα τα χαρακτηριστικά του πίνακα διευθύνσεων, μερικά από τα χαρακτηριστικά των στοιχείων αναφοράς και σε ορισμένες περιπτώσεις νέα χαρακτηριστικά, όπως οι συντεταγμένες κάθε σημείου.(Κουτσόπουλος και Ανδρουλακάκης, 2003)

Τώρα θα παρουσιαστούν οι εντολές που ακολουθούνται στο ArcGis 8.3 (ESRI) ώστε να έχουμε μια πετυχημένη γεωκωδικοποίηση. Καταρχήν μετατρέπουμε τη βάση δεδομένων που έχουμε από αρχείο .xls που το ονομάσαμε ΤΡΟΧΑΙΑ.xls και περιέχει όλα τα τροχαία του 2004 στο Δήμο Βόλου σε πίνακα μορφής .txt ή πίνακα μορφής Ms Access .mdb. Δεν το μετατρέπουμε σε .dbf επειδή δεν κάνει πετυχημένη την γεωκωδικοποίηση στην περίπτωση αυτή. Μετά θα δημιουργηθεί το εργαλείο ανεύρεσης από το υπάρχον υπόβαθρο που στην περίπτωσή μας είναι το οδικό δίκτυο του Δήμου Βόλου. Αφού ανοιχτεί το ArcCatalog επιλέγεται το Geocoding Services και μετά διπλό κλικ πάνω στο Create New Geocoding Service. Παρουσιάζεται η παραπάνω εικόνα και επιλέγεται US Streets with Zone(File) και OK και μετά εμφανίζεται στην παρακάτω εικόνα το πλαίσιο διαλόγου που πρέπει να συμπληρωθεί ανάλογα.



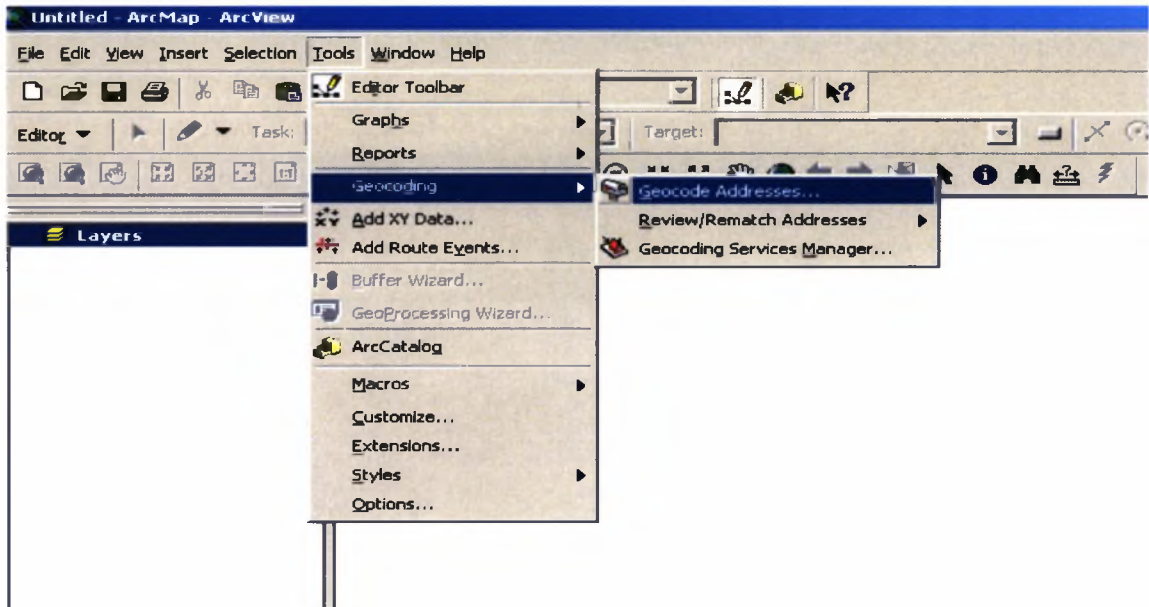
ΕΙΚΟΝΑ 3: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΑΝΕΥΡΕΣΗΣ

Αφού δοθεί το όνομα στο πεδίο NAME ODIKO DIKTYO BOLOU μετά στο πεδίο Reference Data μπαίνει το οδικό δίκτυο Βόλου, το υπόβαθρο που δόθηκε από το εργαστήριο χωρικής ανάλυσης, GIS & θεματικής χαρτογραφίας και μετά επιλέγεται στο κατάλογο Fields LEFT\_FROM, LEFT\_TO και RIGHT\_FROM, RIGHT\_TO, στο πεδίο Street Name dieythinsi και id στα πεδία Left Zone και Right Zone. Στην περιοχή Input Address Fields ορίζονται τα πεδία από τον πίνακα διευθύνσεων τα οποία περιέχουν πληροφορίες για διευθύνσεις που απαιτούνται από το εργαλείο ανεύρεσης και στο δεξί παράθυρο αναγράφονται τα πεδία που αναγνωρίζει το ArcGIS. Επειδή για την ελληνική πραγματικότητα θα χρησιμοποιηθεί το νέο πεδίο dieythinsi γίνεται κλικ στο πλήκτρο Add και μετά OK. Κατόπιν με το βελάκι ανεβαίνει πρώτο το dieythinsi όπως φαίνεται στην εικόνα 3. Ολοκληρώνεται με κλικ OK. Δημιουργείτε έτσι το εργαλείο ανεύρεσης και αποθηκεύεται κάτω από τον κατάλογο Geocoding Services σαν agougoul. ODIKO DIKTYO BOLOU.

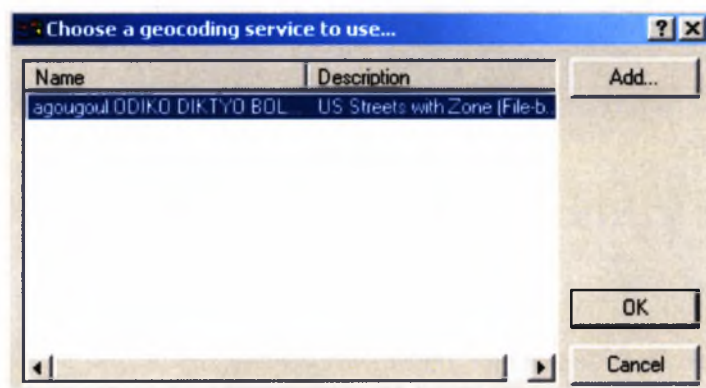


ΕΙΚΟΝΑ 4: ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΑΝΕΥΡΕΣΗΣ

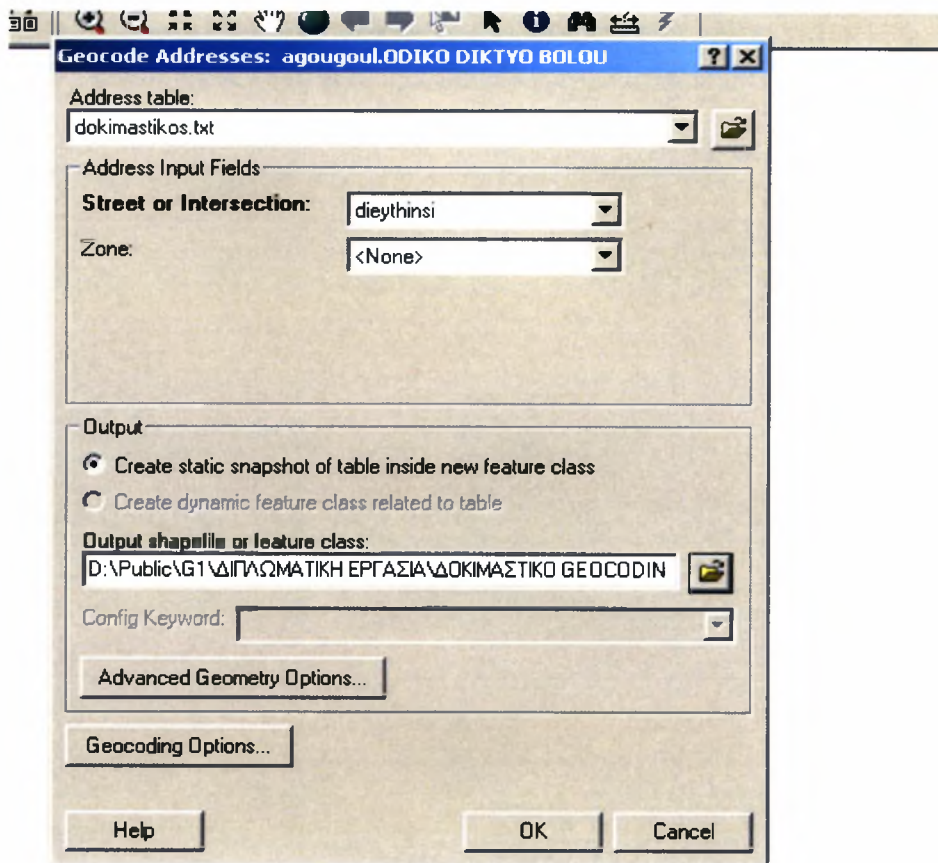
Κατόπιν αφού ανοιχτεί το ArcMap γίνεται κλικ στην εντολή Tools και μετά Geocoding, εν συνεχεία στο πτυσσόμενο μενού Geocode Addresses όπως φαίνεται στην εικόνα 5. Εμφανίζεται ένα πλαίσιο διαλόγου και γίνεται κλικ στο Add για να προστεθεί το εργαλείο ανεύρεσης που είχε αποθηκευτεί στο Geocoding Services και εν συνεχεία επιλέγεται το ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΒΟΛΟΥ. Γίνεται κλικ στο Add και το αρχικό πλαίσιο διαλόγου συμπληρώνεται αυτόματα με το όνομα και την περιγραφή του είδους του εργαλείου ανεύρεσης όπως φαίνεται παρακάτω. Μετά γίνεται κλικ στο OK και ανοίγει ένα καινούριο πλαίσιο διαλόγου όπως φαίνεται παρακάτω και συμπληρώνεται ως εξής: Στο Address table μπαίνει ο πίνακας ΤΡΟΧΑΙΑ.txt που είχε σωθεί και στο πεδίο Street or Intersection μπαίνει η dieythinsi. Μετά στο πεδίο output Sharfile μπαίνει η τοποθεσία που θα σωθεί το σημειακό θεματικό επίπεδο των τροχαίων ατυχημάτων του 2004 στο Δήμο Βόλου. Γίνεται κλικ στο OK και ολοκληρώνεται η γεωκωδικοποίηση. Τέλος εμφανίζεται ένα πλαίσιο διαλόγου που λέγεται Review/Rematch Addresses και δείχνει για το ποσοστό επιτυχίας της γεωκωδικοποίησης. Στην περίπτωσή μας είναι **92,9%** αφού διορθώθηκε αρκετές φορές ο αρχικός πίνακας του MS EXCEL ώστε να έχουμε όσο το δυνατό καλύτερο αποτέλεσμα. Το 92,9% θεωρείται καλό ποσοστό αφού από τις **2241 εγγραφές ή τροχαία ατυχήματα γεωκωδικοποιήθηκαν 2083 εγγραφές ή τροχαία ατυχήματα.** Γίνεται κλικ στο Done για να ολοκληρωθεί η γεωκωδικοποίηση.



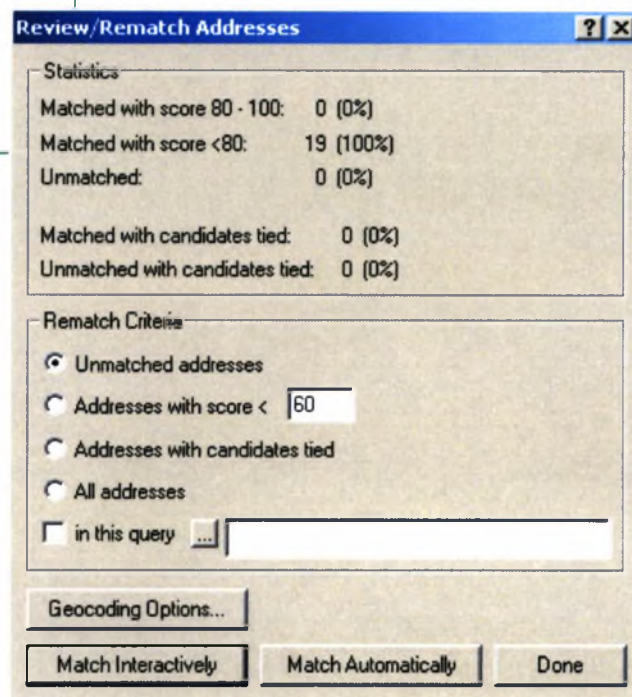
ΕΙΚΟΝΑ 5:ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΓΕΩΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ



ΕΙΚΟΝΑ 6:ΠΡΟΣΘΕΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΑΝΕΥΡΕΣΗΣ



ΕΙΚΟΝΑ 7: ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΓΕΩΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ



ΕΙΚΟΝΑ 8: ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΓΕΩΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ

Κατόπιν γίνεται κλικ στο σημειακό θεματικό επίπεδο των τροχαίων ατυχημάτων 2004 που είναι το αποτέλεσμα τις γεωκωδικοποίησης και στο εμφανιζόμενο μενού επιλέγεται Open Attribute Table οπότε εμφανίζεται ο παρακάτω πίνακας όπως φαίνεται στην εικόνα 9. Έχουμε τα πεδία: STATUS, SCORE, SIDE και οι συντεταγμένες X, Y κάθε τροχαίου ατυχήματος που είναι σημείο. Στο πεδίο STATUS υπάρχουν τιμές M για όσες διευθύνσεις ή διασταυρώσεις έχουν ταυτιστεί, U για όσες δεν έχουν ταυτιστεί και αυτές γίνονται Delete για να προχωρήσει η ανάλυση για όσες έχουν ταυτιστεί. Στο πεδίο SCORE περιέχεται η βαθμολογία ταύτισης της συγκεκριμένης θέσης και στο πεδίο SIDE περιέχεται η πλευρά του δρόμου στην οποία έχει γίνει η ταύτιση της συγκεκριμένης διεύθυνσης.(L=αριστερό, R=δεξιό).

AV ADD	AV STATUS	AV SCORE	AV SIDE	X	Y
Δ.ΔΑΛΕΖΙΟΥ & ΑΝΑΛΗΨΕΩΣ	M	96		134050.673	595460.902
Μ.ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ & ΑΛΜΥΡΟΥ	M	96		132630.228	595106.966
133 ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΟΣ	M	100	L	133452.313	594974.531
67 ΜΑΓΝΗΤΩΝ	M	100	L	133408.662	595774.663
ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΟΣ & Δ.ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ	M	96		132988.385	595317.218
ΑΝΑΛΗΨΕΩΣ & ΠΕΡΡΑΙΘΟΥ	M	100		134712.755	594988.604
ΑΘΗΝΩΝ & ΛΑΡΙΣΗΣ	M	100		132167.317	595221.404
ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΟΣ & Δ.ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ	M	96		132988.385	595317.218
ΚΩΝΣΤΑΝΤΑ & Δ.ΔΑΛΕΖΙΟΥ	M	96		133886.128	595233.316
93 ΙΑΣΩΝΟΣ	M	100	L	133547.833	594840.27
ΦΩΛΕΛΗΝΩΝ & ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΟΣ	M	100		133936.978	594650.234
Γ.ΚΑΡΤΑΛΗ & ΚΩΝΣΤΑΝΤΑ	M	96		134224.066	594974.146
ΓΚΛΑΒΑΝΗ & ΓΑΛΛΙΑΣ	M	100		133862.871	595033.714
ΚΩΝΣΤΑΝΤΑ & ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΥ	M	100		133750.302	595333.842
Γ.ΔΗΜΟΥ & ΕΛ.ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ	M	91		134159.501	596002.317
ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΟΣ & ΠΕΡΡΑΙΘΟΥ	M	100		134315.502	594354.289
ΕΛ.ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ & ΠΥΡΓΩΛΗ	M	96		134807.563	596768.212
ΙΑΣΩΝΟΣ & ΚΟΥΤΑΡΕΛΑ	M	100		133308.832	594985.881
258 ΕΛ.ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ	M	94	R	134566.552	596549.708
Α.ΓΑΖΗ & ΝΙΚΟΤΣΑΡΑ	M	93		134414.578	594759.265
225 ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΟΣ	M	100	L	133742.375	594782.267
Ε.ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ & ΣΤΥΡΩΗ	M	96		133699.362	595031.407
Γ.ΚΑΡΤΑΛΗ & Α.ΓΑΖΗ	M	88		134185.158	594912.096
133 ΠΟΛΥΜΕΡΗ	M	100	L	134663.686	594269.107
117 ΛΑΡΙΣΗΣ	M	100	R	131994.008	595320.871
Γ.ΛΑΜΠΡΑΚΗ & ΠΑΠΑΔΙΑΜΑΝΤΗ	M	96		132803.177	595126.283
ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΟΣ & ΕΛ.ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ	M	96		133431.79	594968.595
102 ΙΑΣΩΝΟΣ	M	100	R	133635.317	594784.837
ΓΑΜΒΕΤΑ & ΓΑΛΛΙΑΣ	M	100		133956.948	594934.492
ΠΟΛΥΜΕΡΗ & ΚΑΣΣΑΒΕΤΗ	M	100		134180.992	594589.008
ΛΑΡΙΣΗΣ & ΑΘΗΝΩΝ	M	100		132167.317	595221.404
ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΟΣ & ΚΟΡΑΗ	M	100		133298.106	595073.378
116 ΚΩΝΣΤΑΝΤΑ	M	100	R	133659.312	595401.694
ΙΑΣΩΝΟΣ & ΑΓ.ΝΙΚΟΛΑΟΥ	M	96		133634.936	594785.094
ΑΝΑΛΗΨΕΩΣ & ΜΑΥΡΟΚΟΡΔΑΤΟΥ	M	100		134330.015	595251.167
ΚΩΝΣΤΑΝΤΑ & ΚΟΥΝΤΟΥΡΚΙΩΤΟΥ	M	100		133172.132	595762.557
Γ.ΛΑΜΠΡΑΚΗ & ΣΕΚΕΡΗ	M	96		132413.608	595060.865
69 ΑΝΑΛΗΨΕΩΣ	M	100	L	133474.928	596893.677

ΕΙΚΟΝΑ 9: ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΟΣ ΓΕΩΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ

## 4.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΧΑΡΤΩΝ

### 4.4.1 ΧΩΡΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ

Στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας θα σχολιαστούν οι χάρτες που φτιάχτηκαν μετά την καταχώρηση των στοιχείων και την διαδικασία γεωκωδικοποίησης που απεικονίζουν τα τροχαία ατυχήματα του 2004 στην αστική περιοχή του Δήμου Βόλου.

Πριν σχολιαστούν οι χάρτες θα γίνει αναφορά για το δείκτη χωρικής κεντρικότητας, τον λεγόμενο **χωρικό μέσο**. Υπολογίστηκαν αρκετοί χωρικοί μέσοι που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 9

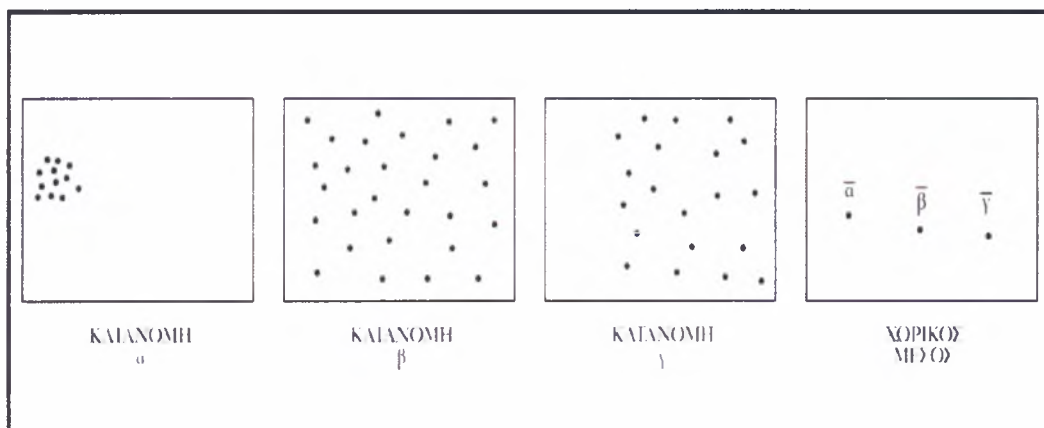
	X	Ψ
ΧΩΡΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2004	133600,92	595272,28
ΧΩΡΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2004	133432,48	595292,43
ΧΩΡΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ ΜΑΡΤΙΟΥ 2004	133468,36	595271,65
ΧΩΡΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2004	133462,85	595287,93
ΧΩΡΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ ΜΑΪΟΥ 2004	133420,83	595260,14
ΧΩΡΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ ΙΟΥΝΙΟΥ 2004	133531,48	595250,48
ΧΩΡΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ ΙΟΥΛΙΟΥ 2004	133451,87	595181,13
ΧΩΡΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2004	133656,65	595269,07
ΧΩΡΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2004	133508,75	595231,53
ΧΩΡΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2004	133577,65	595277,05
ΧΩΡΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2004	133644,02	595363,70
ΧΩΡΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2004	133706,62	595223,15
ΧΩΡΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ 1ΟΥ ΤΡΙΜΗΝΟΥ 2004	133495,60	595278,54
ΧΩΡΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ 2ΟΥ ΤΡΙΜΗΝΟΥ 2004	133473,35	595265,59
ΧΩΡΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ 3ΟΥ ΤΡΙΜΗΝΟΥ 2004	133528,69	595221,89
ΧΩΡΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ 4ΟΥ ΤΡΙΜΗΝΟΥ 2004	133612,65	595290,40
ΧΩΡΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ 1ΟΥ ΕΞΑΜΗΝΟΥ 2004 2004	133484,70	595272,20
ΧΩΡΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ 2ΟΥ ΕΞΑΜΗΝΟΥ 2004	133558,66	595246,34
ΧΩΡΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ ΕΤΟΥΣ 2004	133516,83	595260,96

Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται κάθε χωρικός μέσος είναι ένα σημείο με δυο συντεταγμένες X, Ψ. Συγκεκριμένα, αν κάθε σημείο  $i$  στον χώρο περιγράφεται με δυο του συντεταγμένες ( $X_i$ ,  $\Psi_i$ ) τότε οι συντεταγμένες του χωρικού μέσου θα δίνονται από τους τύπους:

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n X}{n}, \Psi = \frac{\sum_{i=1}^n \Psi}{n}, \text{ όπου } n \text{ ο αριθμός των σημείων}$$

Αυτός ο χωρίς «βάρος» δι-μεταβλητός μέσος συνήθως αποκαλείτε κεντροειδές. Ο χωρικός μέσος είναι εκείνη η θέση, που πάνω σε ένα χάρτη μπορεί να δώσει την κατανομή συγκεντρωμένη, αντιπροσωπεύει δηλαδή μια **μέση θέση**. Αυτή η μέση θέση, παρουσιάζεται με τη μορφή ενός σημείου, προμηθεύει τον ερευνητή με έναν δείκτη, που ουσιαστικά αντιπροσωπεύει μια εκτενή λίστα σημείων που αποτελούν την χωρική κατανομή. Επομένως, ένα σημαντικό χαρακτηριστικό του χωρικού μέσου είναι ότι δίνει την δυνατότητα να παρατηρηθεί μια χωρική κατανομή που μεταβάλλεται διαχρονικά. Για παράδειγμα, μπορεί να παρατηρηθεί στη διαχρονική της εξέλιξη η κατανομή του πληθυσμού της Ελλάδας ανάλογα με το, προς τα πού τείνει κάθε φορά το «**κέντρο βάρους**» του πληθυσμού. Και το πιο σημαντικό είναι ότι αυτές οι μεταβολές του χωρικού μέσου μπορούν να συνδυαστούν και να ερμηνευθούν με τις κοινωνικές και οικονομικές εξελίξεις στον χώρο.



ΣΧΗΜΑ 23:Χωρικός μέσος

ΠΗΓΗ:Κουτσόπουλος, 2002

Μια δεύτερη σημαντική χρησιμότητα του χωρικού μέσου, είναι η σύγκριση κατανομών διαφορετικών φαινομένων στην ίδια περιφέρεια(π.χ. σύγκριση του συνολικού πληθυσμού με υποδιαίρεσεις του, όπως τον γερασμένο και το νεανικό πληθυσμό). Οι διαφορετικές θέσεις των χωρικών μέσων για τις κατανομές αυτές, είτε σε μια δοσμένη χρονική στιγμή, είτε διαχρονικά, δίνουν ενδείξεις για τις διαδικασίες που διαδραματίζονται στον χώρο. Επίσης ο χωρικός μέσος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διαπιστωθούν διαφορές ανάμεσα σε περιφέρειες.

Από την άλλη πλευρά, όμως, ο χωρικός μέσος δεν έχει καμία έννοια, όταν παρουσιάζεται σαν αριθμητική τιμή, με τις δυο συντεταγμένες του. Έχει νόημα μόνο



όταν παρουσιάζεται γραφικά στον χάρτη σε σχέση με τα υπόλοιπα σημεία της γεωγραφικής κατανομής. Η θέση του χωρικού μέσου είναι «συνθετική», με την έννοια ότι μπορεί να είναι χωροθετημένος στη θάλασσα, για παράδειγμα, όταν μια σειρά από παράκτια σημεία μελετάται. Επομένως, τα χωρικά χαρακτηριστικά του, σε σχέση με την χωρική κατανομή που αντιπροσωπεύει, πρέπει να μελετώνται με προσοχή. Ένα άλλο αποτέλεσμα της συνθετικής φύσης του χωρικού μέσου είναι η πιθανότητα ότι δυο διαφορετικές γεωγραφικές κατανομές μπορεί να «δώσουν» τον ίδιο χωρικό μέσο.

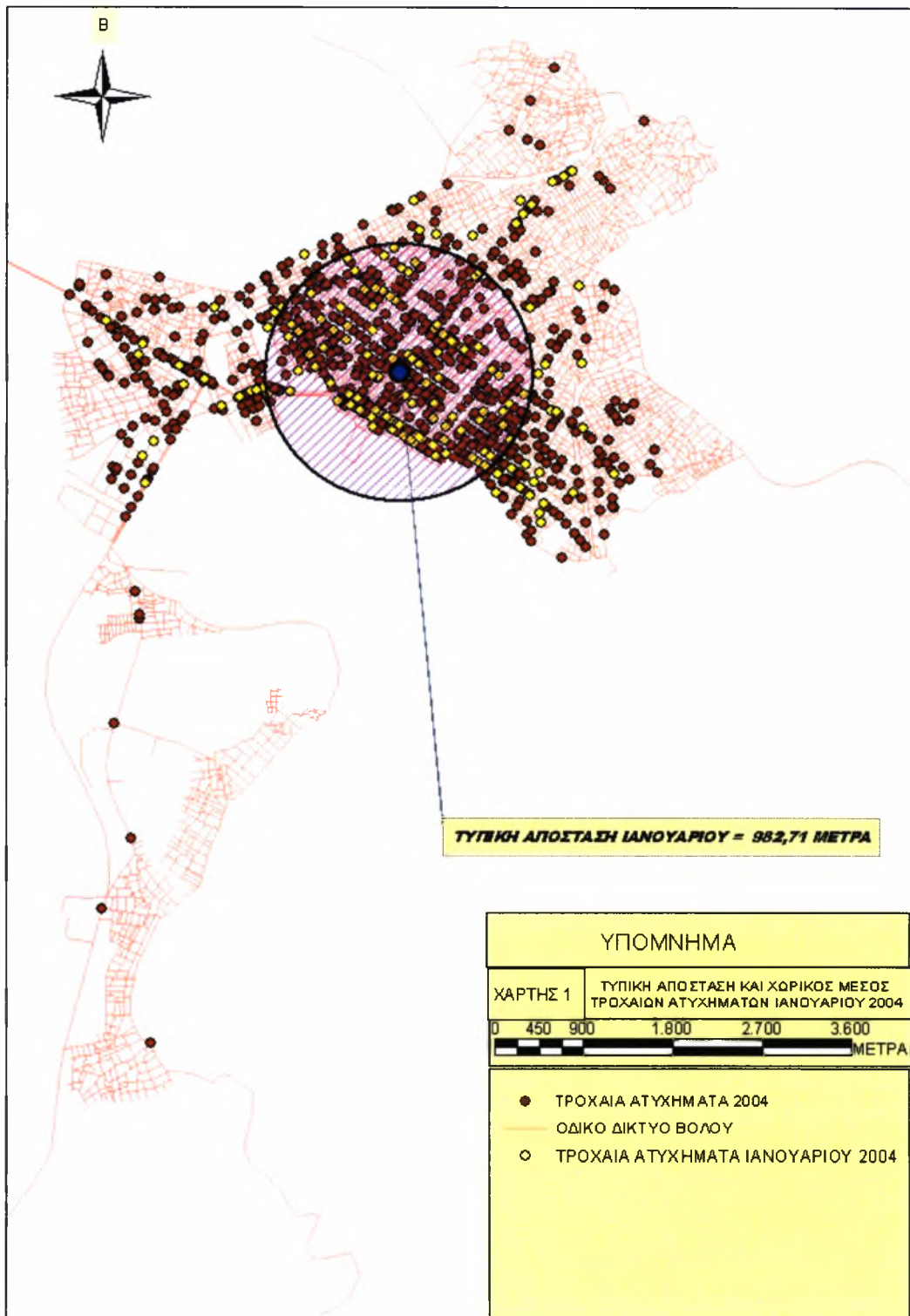
Ο χωρικός μέσος, εκτός από τα χωρικά αυτά χαρακτηριστικά, παρουσιάζει και σημαντικές στατιστικές ιδιότητες. Πραγματικά, με το να είναι επέκταση του μη χωρικού μονομεταβλητού μέσου διατηρεί ειδικές σχέσεις με τις «ροπές» του, ή με άλλα λόγια ελαχιστοποιεί την διασπορά των σημείων γύρω του. Πιο συγκεκριμένα, η πρώτη ροπή γύρω από τον χωρικό μέσο ισούται με μηδέν:

$$\sum_{i=1}^n (X_i - X) = \sum_{i=1}^n (\Psi_i - \Psi) = 0$$

Επιπλέον, η δεύτερη ροπή γύρω από τον μέσο όρο είναι ελάχιστη, ή με άλλα λόγια το άθροισμα των τετραγώνων των αποστάσεων όλων των σημείων από το χωρικό μέσο είναι ελάχιστο (όταν ο χωρικός μέσος συγκρίνεται με οποιοδήποτε άλλο σημείο της χωρικής κατανομής-χάρτη). Αυτή η ιδιότητα του χωρικού μέσου συντελεί στο να αποδίδεται μεγαλύτερη σπουδαιότητα στα απομακρυσμένα σημεία για την εύρεση της θέσης του, αφού με τον τετραγωνισμό των αποστάσεων από τον χωρικό μέσο, τα απομακρυσμένα σημεία αποκτούν μεγαλύτερο «βάρος» από τα πλησιέστερα. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για τον ορισμό της τυπικής απόστασης. Αντίθετα, όμως, αυτή η υπέρμετρη συμμετοχή των απομακρυσμένων σημείων πολλές φορές δεν δίνει έναν ικανοποιητικό δείκτη της χωρικής κεντρικότητας, οπότε η χρήση του χωρικού διαμέσου είναι επιβεβλημένη. Μια άλλη στατιστική ιδιότητα του χωρικού μέσου είναι η συνδιασπορά του, στην περίπτωση της περιστροφής/ μετάθεσης του συστήματος αξόνων. Στις περιπτώσεις αυτές η θέση του χωρικού μέσου δεν μεταβάλλεται, μολονότι οι αριθμητικές τιμές των συντεταγμένων του αλλάζουν. (Φώτης, 2004)

Τώρα μελετώντας τους χάρτες θα μελετήσω ανά μήνα, τρίμηνο, εξάμηνο και έτος του 2004 πώς «κινείται» ο χωρικός μέσος στην περιοχή μελέτης, στο αστικό οδικό δίκτυο του Δήμου Βόλου. Αρχικά διαπιστώνουμε μελετώντας προσεκτικά το χάρτη 1 ότι ο χωρικός μέσος βρίσκεται στο κέντρο της πόλης και μελετώντας το χάρτη 23 συγκριτικά με τους άλλους χωρικούς μέσους ότι πάλι βρίσκεται στο κέντρο

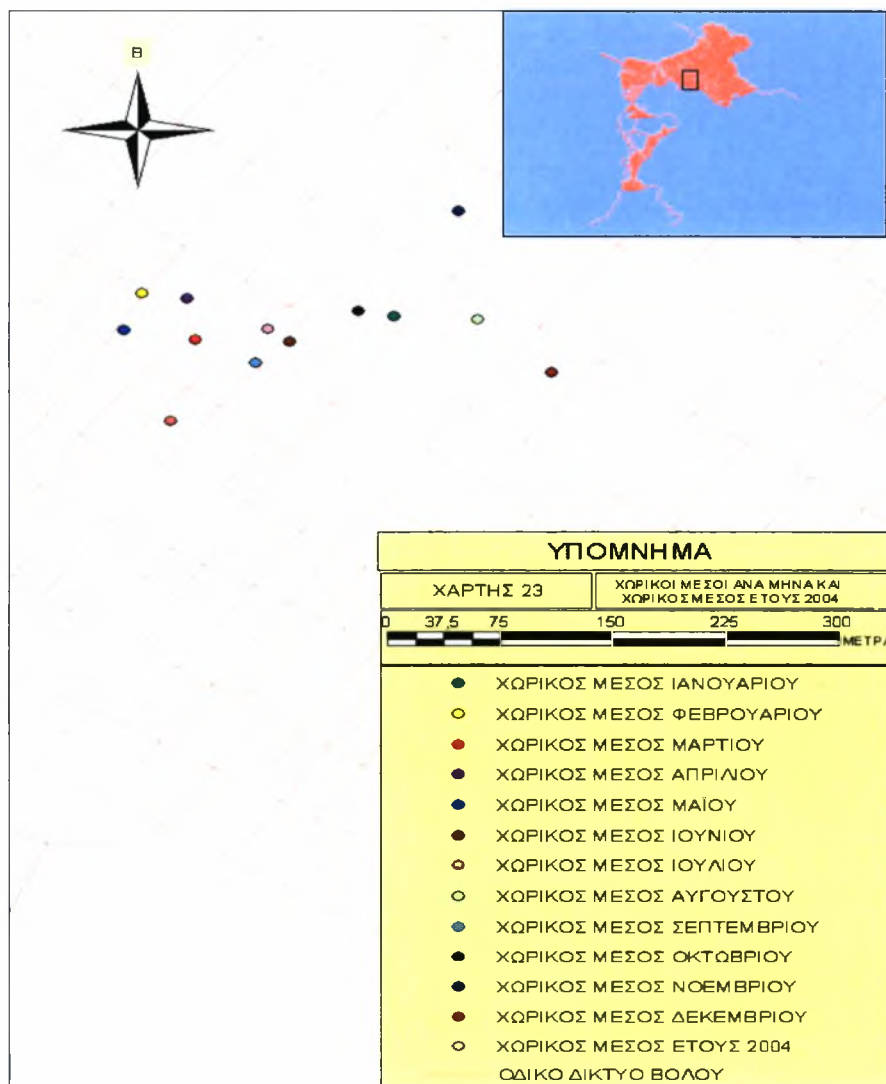
της πόλης όπως και όλοι οι χωρικοί μέσοι βρίσκονται στο κέντρο της πόλης κοντά ο ένας με τον άλλο χωρίς μεγάλες αποστάσεις μεταξύ τους. Αν δούμε προσεκτικότερα τον χάρτη 1 θα δούμε ότι έχουμε τα περισσότερα ατυχήματα στο κέντρο της πόλης, στο κέντρο του χάρτη το μήνα Ιανουάριο, λίγα ατυχήματα δυτικά(προς Λάρισα), λίγα ατυχήματα ανατολικά (προς Αγριά), λίγα Βόρεια(προς Πήλιο) και καθόλου ατυχήματα νότια(προς Αθήνα).



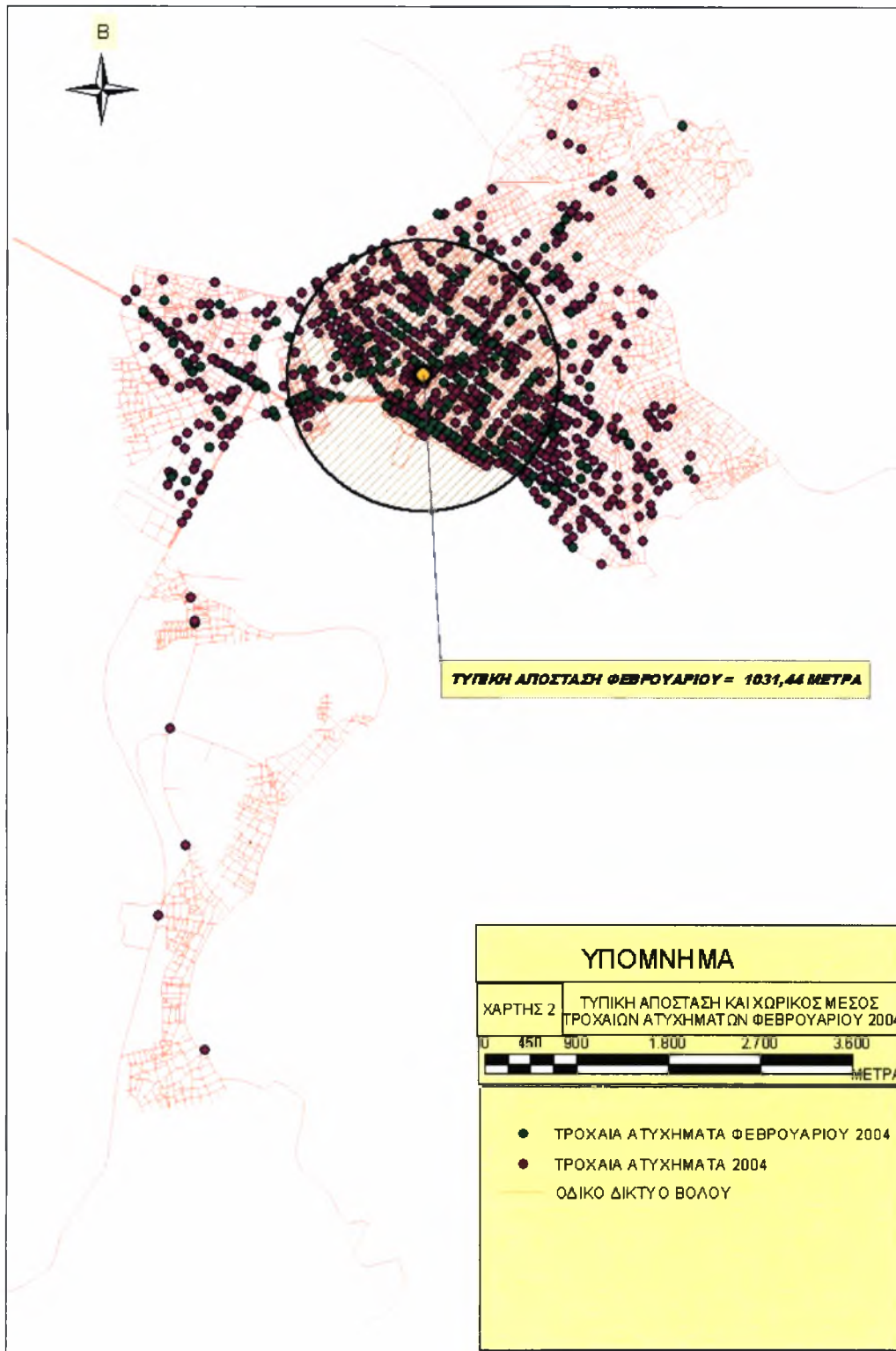
Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Το μήνα Φεβρουάριο ο χωρικός μέσος μετακινήθηκε δυτικά σε σχέση με τον μήνα Ιανουάριο παρατηρώντας τον χάρτη 23. Αυτό σημαίνει ότι έχουμε περισσότερα

ατυχήματα δυτικά της πόλης του Βόλου(προς Λάρισα) σε σχέση με τον Ιανουάριο. Παρόλαυτα δεν έχουμε αξιόλογη χωρική μεταβολή των ατυχημάτων το μήνα Φεβρουάριο και ο χωρικός μέσος παρέμεινε στο κέντρο της πόλης. Δηλαδή πάλι έχουμε τα περισσότερα ατυχήματα στο κέντρο της πόλης, στο κέντρο του χάρτη, λίγα ατυχήματα δυτικά(προς Λάρισα), λίγα ατυχήματα ανατολικά(προς Αγριά), λίγα Βόρεια(προς Πήλιο) και καθόλου ατυχήματα νότια(προς Αθήνα) παρατηρώντας το χάρτη 2.

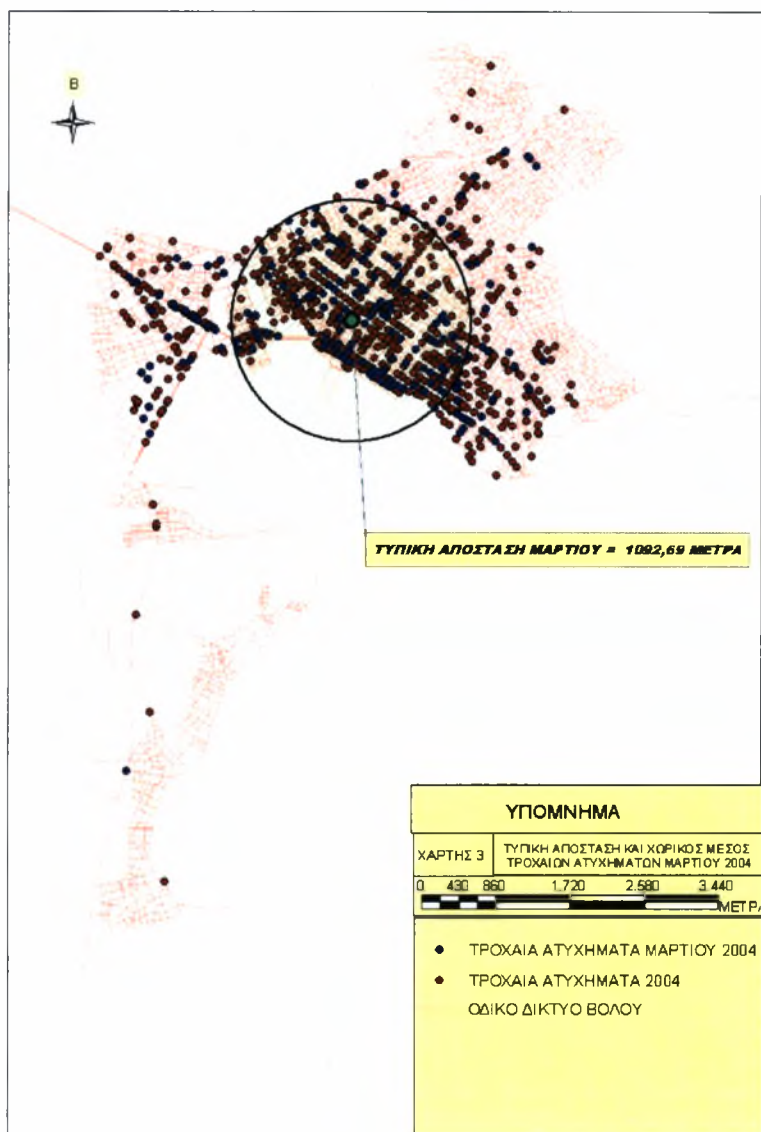


Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ



Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

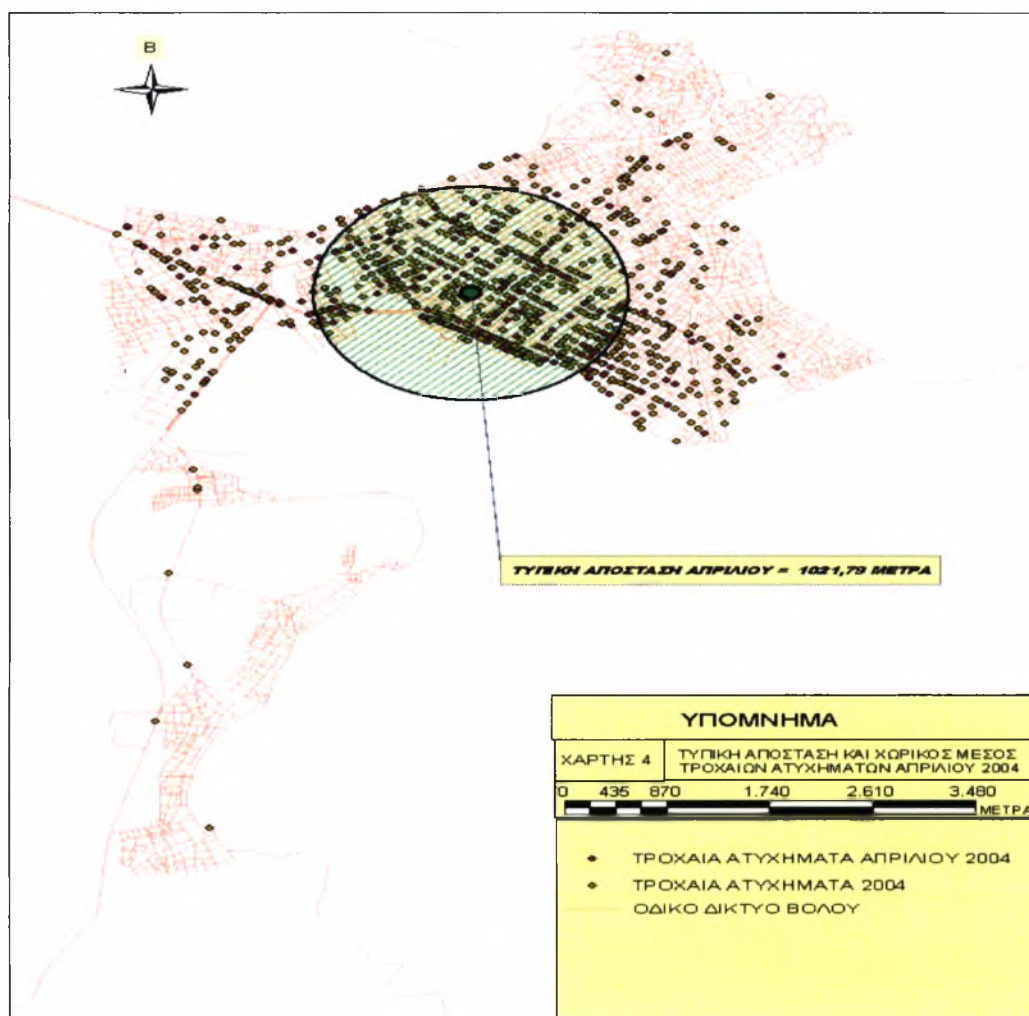
Ο χωρικός μέσος το μήνα Μάρτιο μετακινήθηκε ελαφρώς ανατολικά σε σχέση με το χωρικό μέσο του Φεβρουάριου και βρίσκεται δυτικά του χωρικού μέσου Ιανουαρίου. Πάλι όμως βρίσκεται στο κέντρο του χάρτη και προφανώς της πόλης του Βόλου. Αυτό σημαίνει ότι έχουμε περισσότερα ατυχήματα ανατολικότερα σε σχέση με τον Φεβρουάριο. Πάλι όμως παρατηρώντας το χάρτη 3 θα έχουμε την ίδια κατάσταση περίπου με τους άλλους μήνες. Δηλαδή τα περισσότερα ατυχήματα στο κέντρο της πόλης, στο κέντρο του χάρτη, λίγα ατυχήματα δυτικά(προς Λάρισα), λίγα ατυχήματα ανατολικά προς Αγριά, λίγα Βόρεια(προς Πήλιο) και ένα ατύχημα στη Αλυκές, νότια(προς Αθήνα).



Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

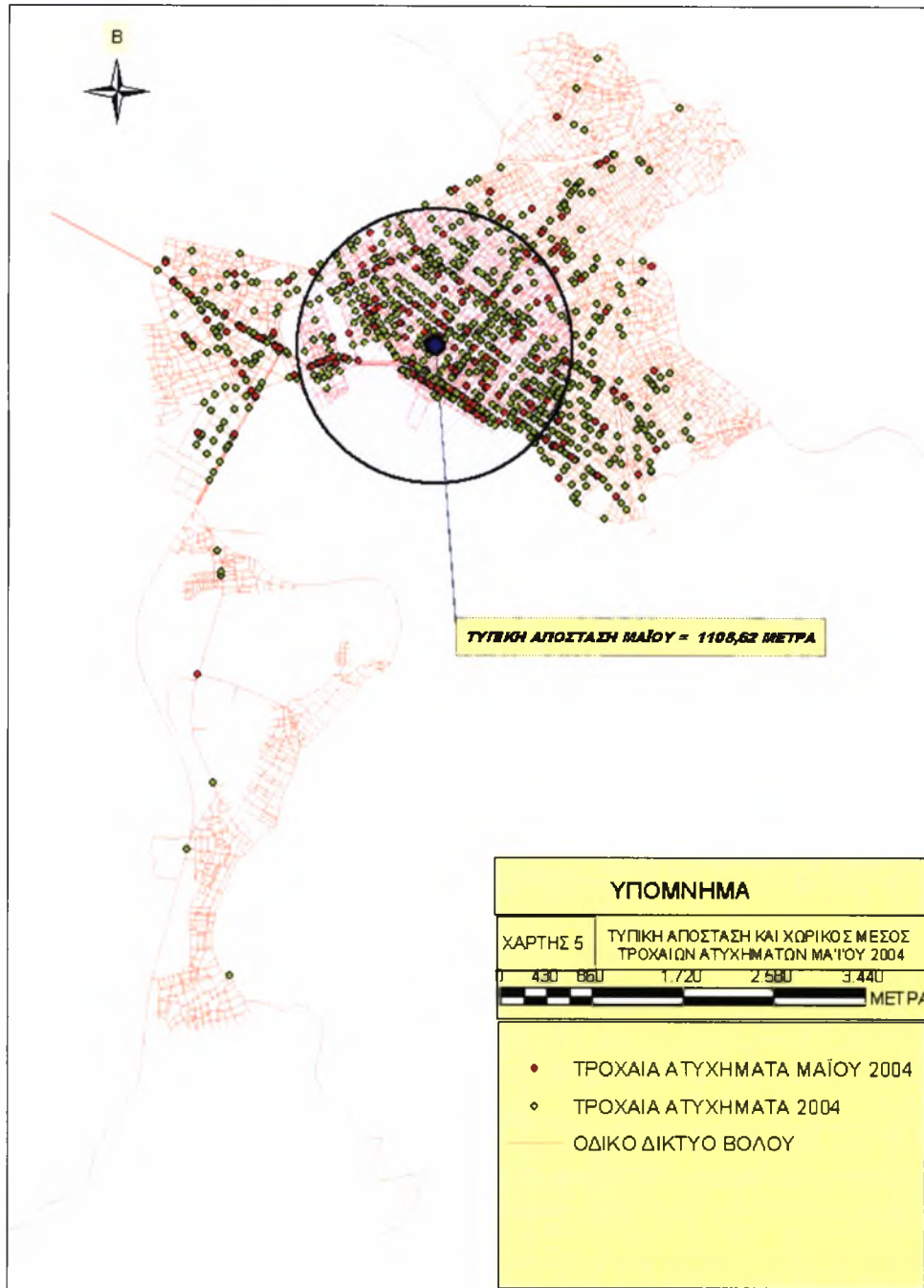
Ο χωρικός μέσος του Απριλίου μετακινήθηκε ελαφρώς βορειοδυτικά σε σχέση με το χωρικό μέσο του Μαρτίου. Αυτό σημαίνει ότι έχουμε περισσότερα ατυχήματα βορειοδυτικά σε σχέση με τον Μάρτιο. Αν παρατηρήσουμε τον χάρτη 4

θα δούμε ότι πάλι έχουμε την ίδια κατάσταση, δηλαδή λίγα ατυχήματα ανατολικά, λίγα ατυχήματα βόρεια, λίγα δυτικά και τα περισσότερα στο κέντρο της πόλης. Αν παρατηρήσουμε τους χάρτες 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 και 12 θα δούμε ότι τα περισσότερα ατυχήματα όλους τους υπόλοιπους μήνες είναι στο κέντρο της πόλης, λίγα ατυχήματα δυτικά(προς Λάρισα), λίγα ατυχήματα ανατολικά(προς Αγριά), λίγα βόρεια(προς Πήλιο) και λίγα ή καθόλου ατυχήματα νότια. Αυτό που θα μπορούσαμε να πούμε είναι ότι τους μήνες Νοέμβριο και Δεκέμβριο τα ατυχήματα περιορίζονται και είναι λιγότερα σε σχέση με τους άλλους μήνες.



Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

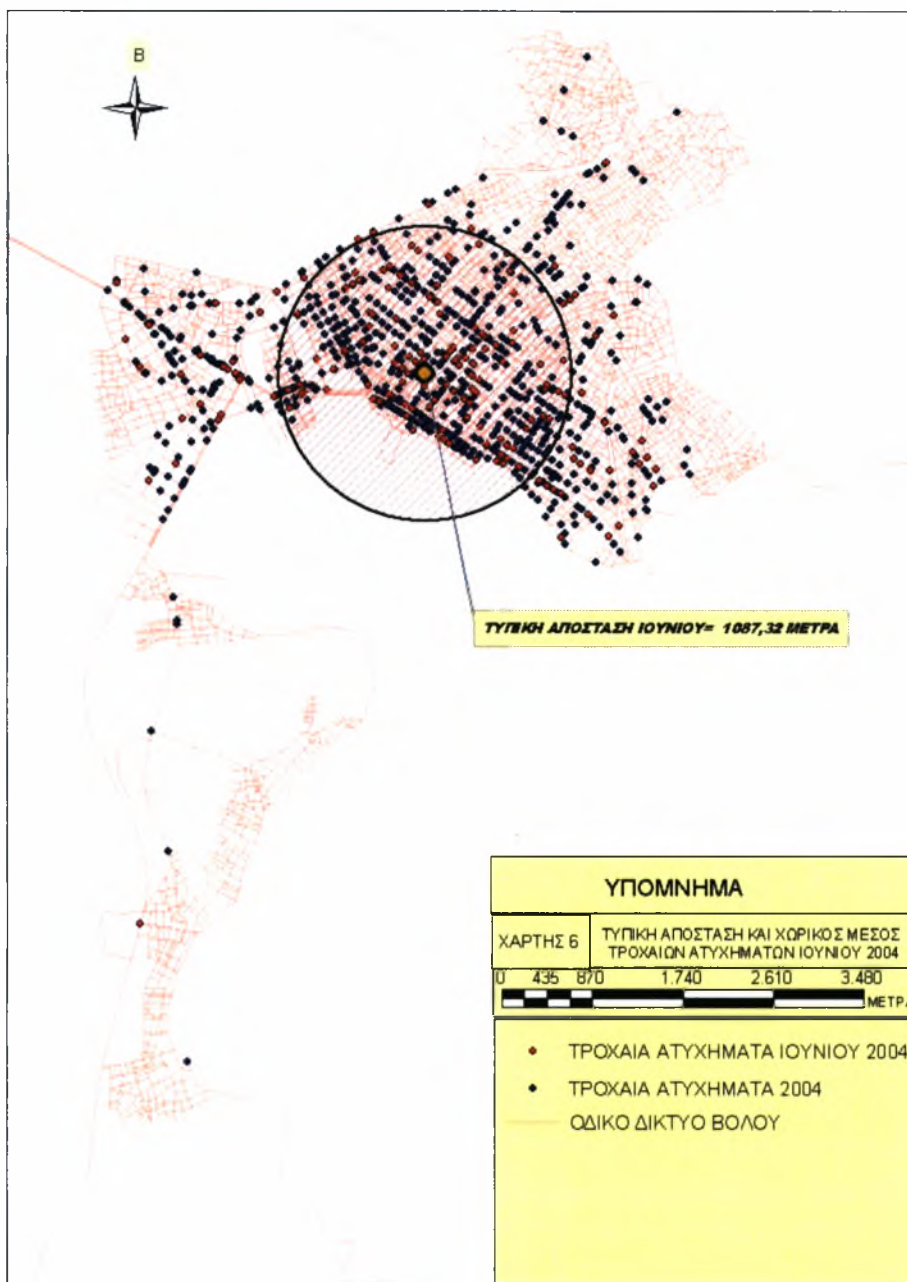
Ο χωρικός μέσος Μαΐου μετακινήθηκε ελαφρώς νότια, νοτιοδυτικά σε σχέση με αυτόν του Απριλίου και προφανώς θα έχουμε περισσότερα ατυχήματα νοτιοδυτικά. Αν δούμε το χάρτη 5 θα δούμε ένα ατύχημα νότια στις Αλυκές και αρκετά ατυχήματα δυτικά(προς Λάρισα).



Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

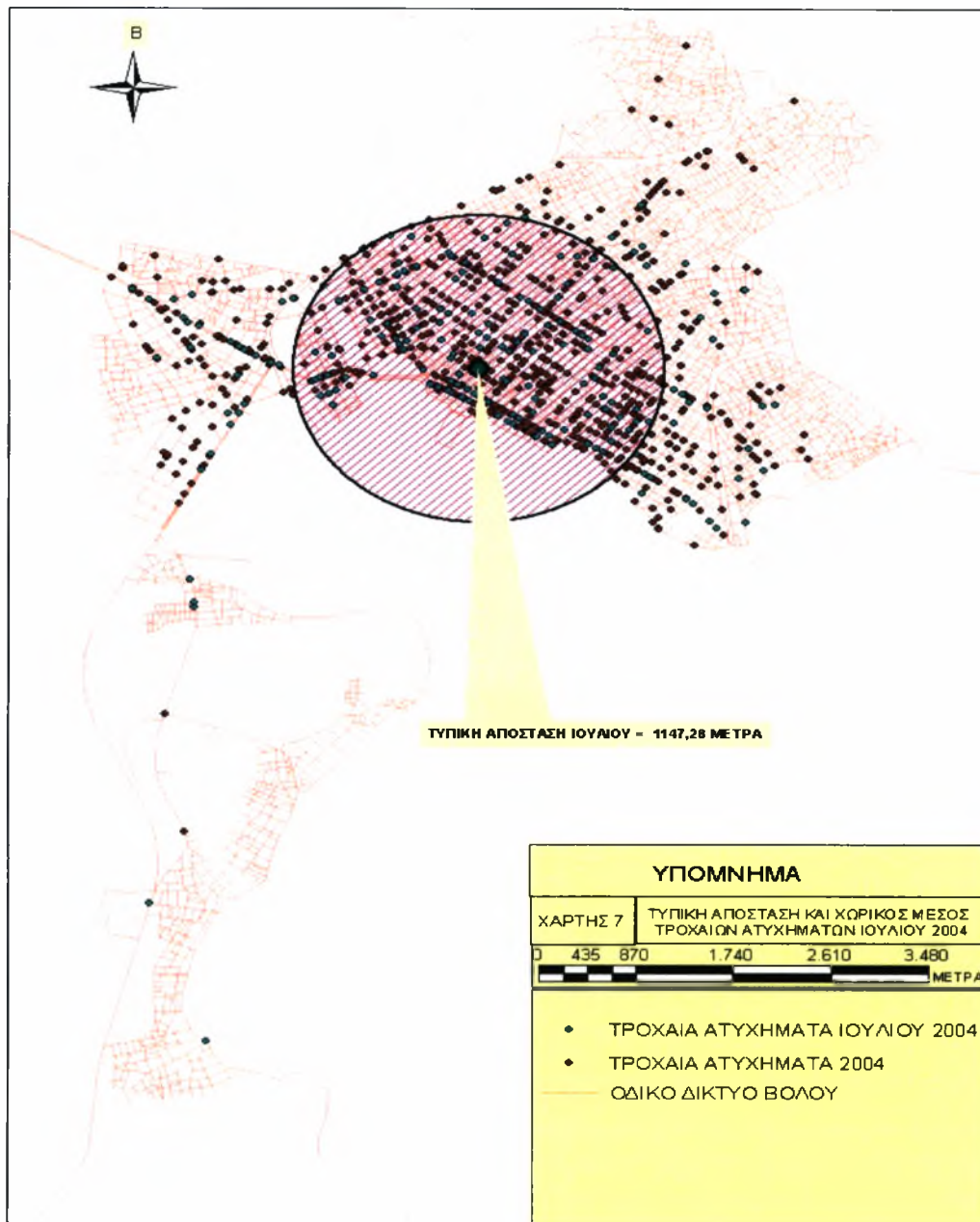
Ο χωρικός μέσος Ιουνίου μετακινήθηκε ανατολικά σε σχέση με αυτόν του Μαΐου και μετακινήθηκε αρκετά. Αυτό σημαίνει ότι έχουμε περισσότερα ατυχήματα ανατολικά(προς Αγριά) σε σχέση με το μήνα Μάιο. Πράγματι αν δούμε το χάρτη 6 θα δούμε αρκετά ατυχήματα ανατολικά(προς Αγριά), λίγα δυτικά(προς Λάρισα) ένα ατύχημα νότια(προς Αθήνα) και πολύ λίγα βόρεια(προς Πήλιο) και φυσικά τα περισσότερα στο κέντρο της πόλης.





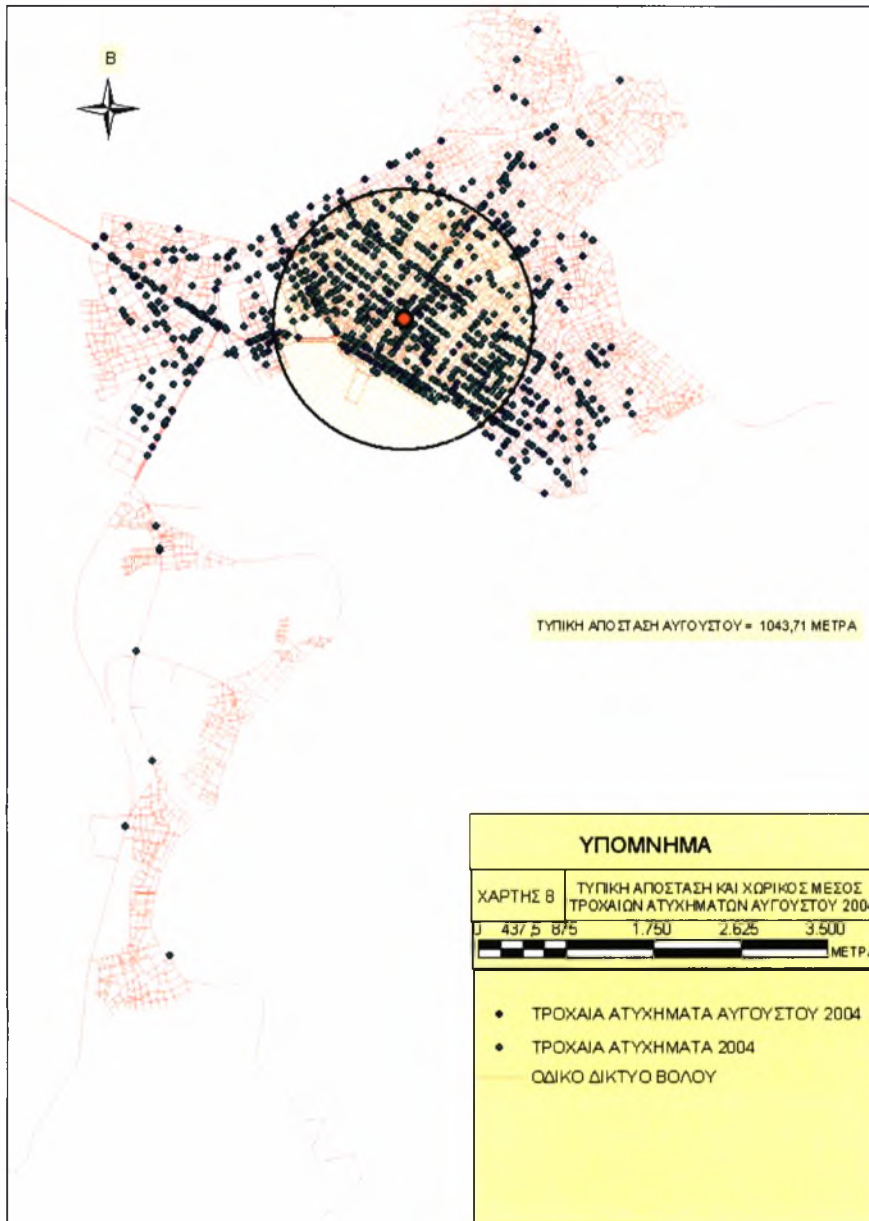
Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Ο χωρικός μέσος Ιουλίου μετακινήθηκε νότια, ελαφρώς δυτικά νοτιοδυτικά, κυρίως νότια παρατηρώντας το χάρτη 23. Πράγματι αν δούμε τον χάρτη 7 θα δούμε λίγα ατυχήματα βόρεια(προς Πήλιο), λίγα ανατολικά(προς Αγριά), αρκετά δυτικά και 7 ατυχήματα περίπου νότια(προς Αθήνα). Δηλαδή σε σχέση με τους άλλους μήνες έχουμε ατυχήματα νότια για αυτό έχουμε και τη μετακίνηση νότια του χωρικού μέσου Ιουλίου.



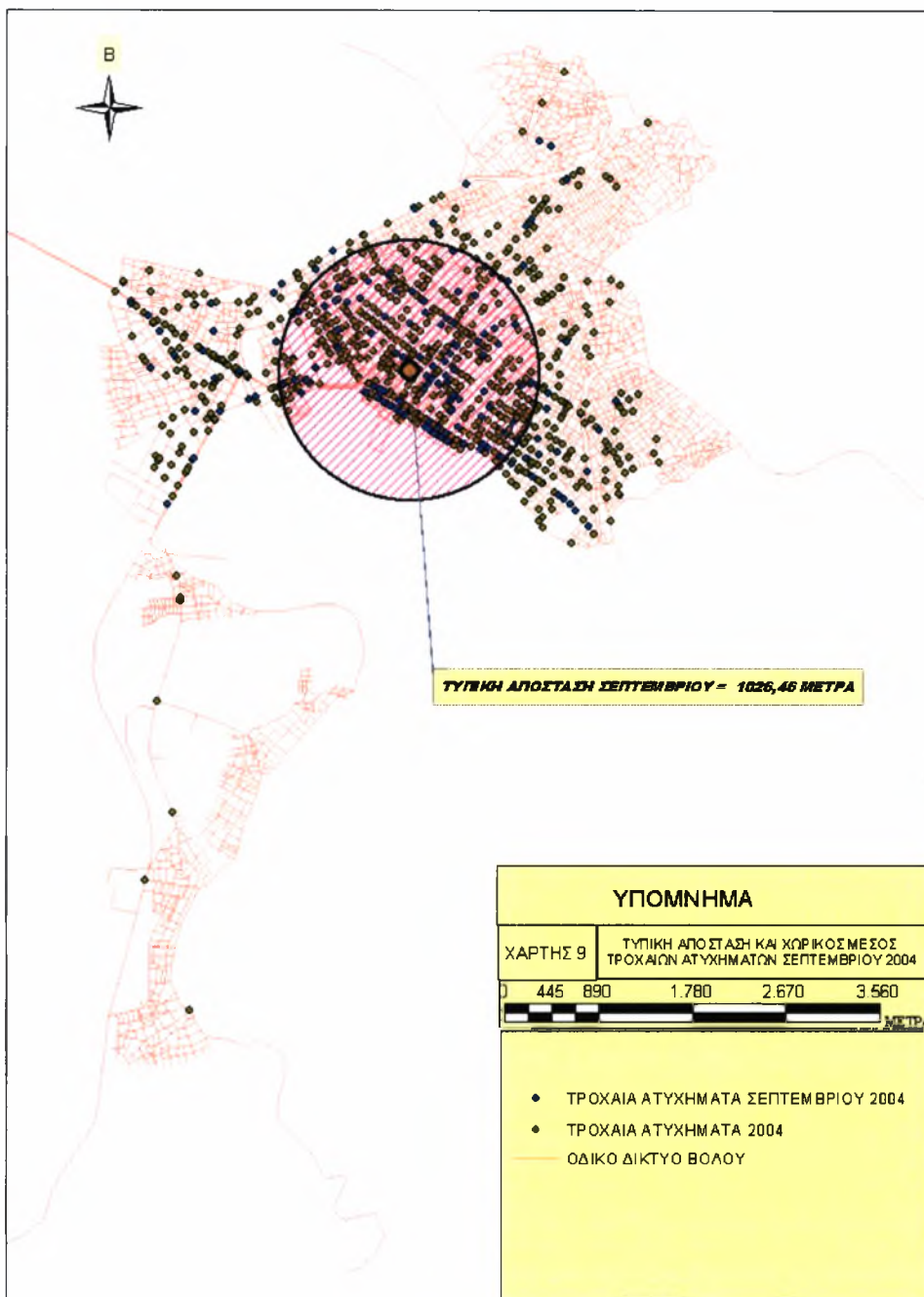
Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Ο χωρικός μέσος Αυγούστου μετακινήθηκε αρκετά βόρεια, βορειανατολικά σε σχέση με τον χωρικό μέσο του μήνα Ιουλίου και είναι από τους πιο ανατολικότερους χωρικούς μέσους. Προφανώς θα έχουμε περισσότερα τροχαία ατυχήματα ανατολικά και βόρεια του χάρτη σε σχέση με το μήνα Ιούλιο. Παρατηρώντας των χάρτη 8 θα δούμε ότι έχουμε αρκετά ατυχήματα ανατολικά, λίγα βόρεια, λίγα δυτικά, 2 ατυχήματα νότια(προς Αθήνα) και τα περισσότερα στο κέντρο με τάση προς ανατολικά.



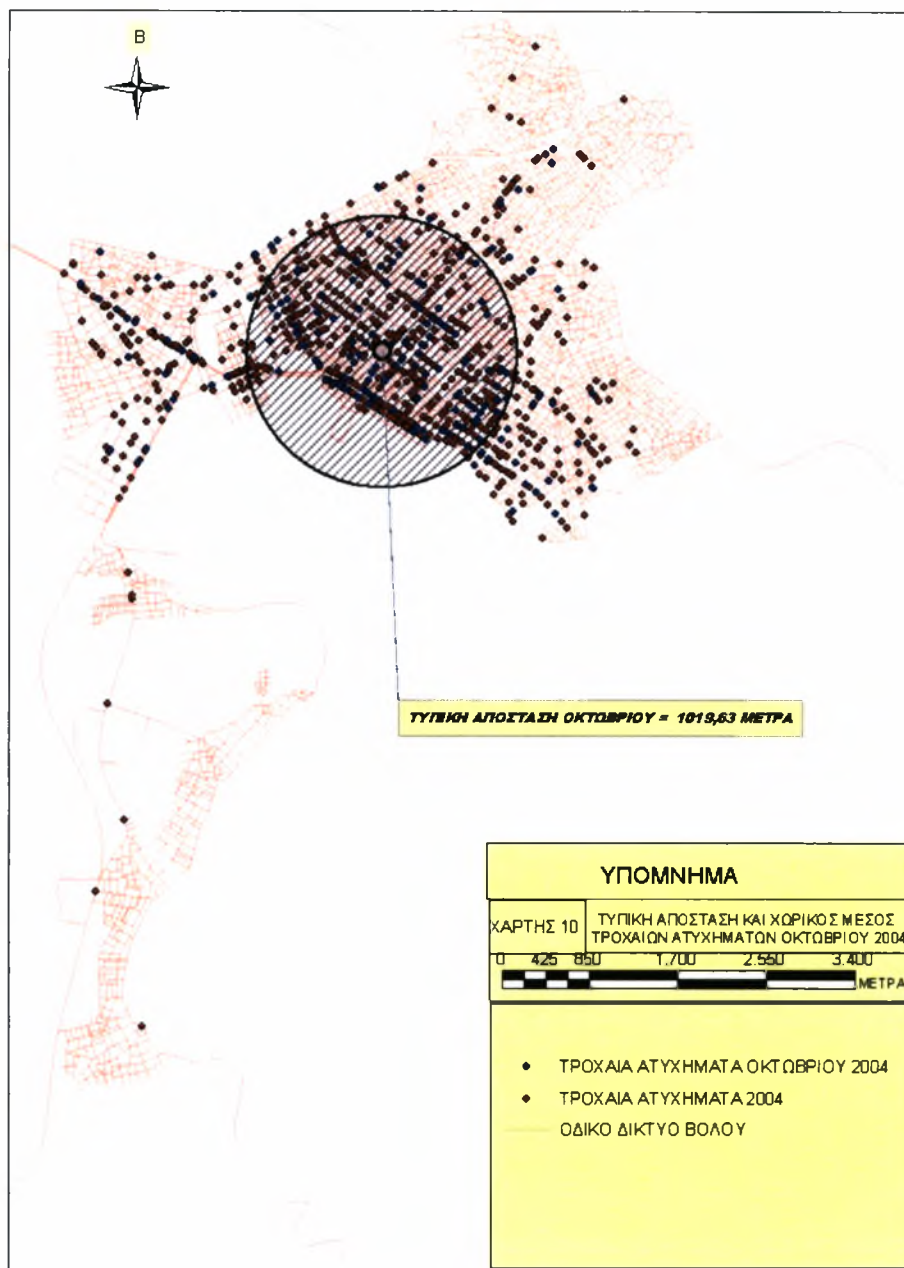
Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Ο χωρικός μέσος Σεπτεμβρίου μετακινήθηκε δυτικά, ελαφρώς νότια σε σχέση με τον χωρικό μέσο Αυγούστου. Αυτό σημαίνει ότι έχουμε περισσότερα ατυχήματα δυτικά σε σχέση με τον Αύγουστο. Αν δούμε τον χάρτη 9 θα δούμε τα περισσότερα ατυχήματα στο κέντρο της πόλης, αρκετά δυτικά, λίγα ανατολικά, λίγα βόρεια και 2 ατυχήματα νότια.



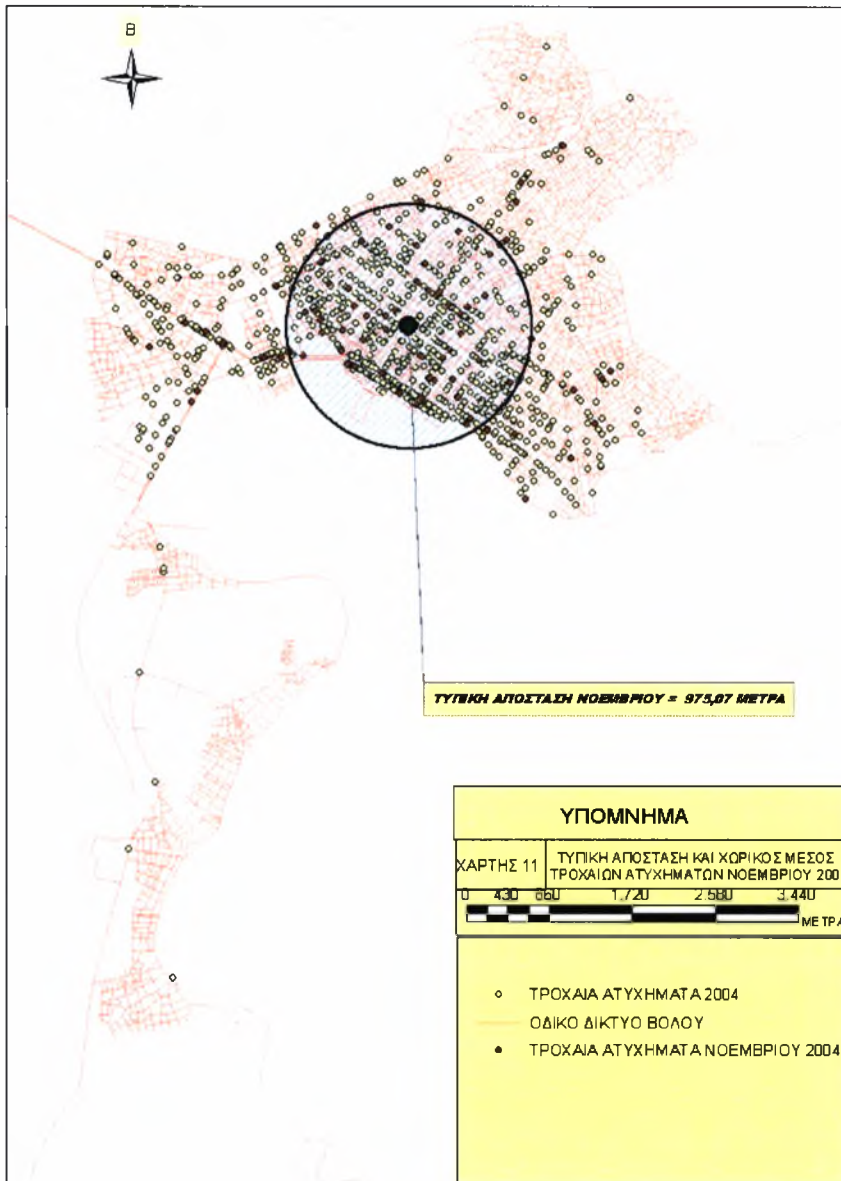
Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Ο χωρικός μέσος Οκτωβρίου μετακινήθηκε βόρεια, ελαφρώς ανατολικά σε σχέση με τον χωρικό μέσο Σεπτεμβρίου. Αυτό σημαίνει ότι έχουμε περισσότερα ατυχήματα βόρεια σε σχέση με τον μήνα Σεπτέμβριο. Αν δούμε τον χάρτη 10 θα δούμε τα περισσότερα στο κέντρο της πόλης βόρεια του χωρικού μέσου, λίγα ατυχήματα βόρεια, λίγα δυτικά, λίγα ανατολικά και καθόλου ατυχήματα νότια.



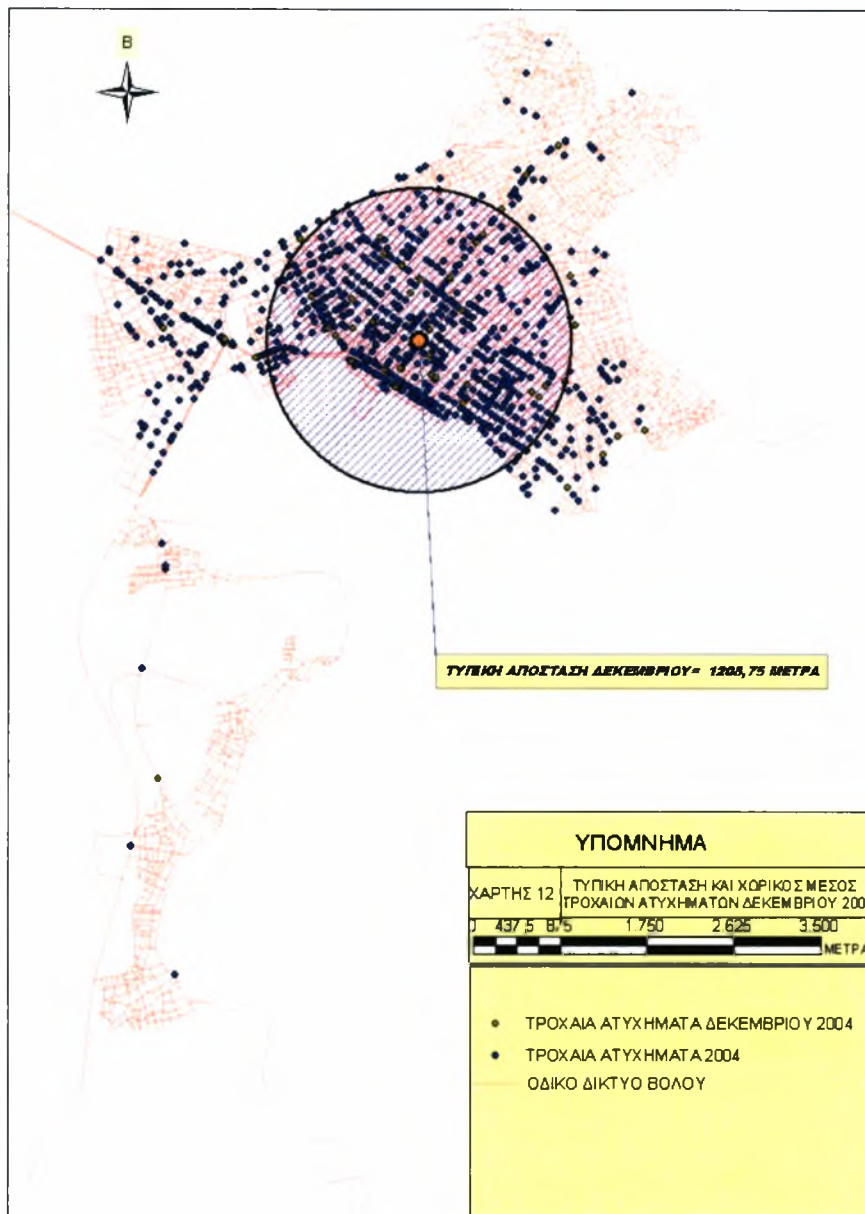
Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Ο χωρικός μέσος Νοεμβρίου μετακινήθηκε βόρεια και είναι ο πιο βόρειος χωρικός μέσος σε σχέση με τους άλλους χωρικούς μέσους. Αυτό σημαίνει αν και έχουμε λιγότερα ατυχήματα αυτό το μήνα σε σχέση με τους άλλους χωρικούς μέσους έχουμε περισσότερα ατυχήματα βόρεια σε σχέση με τους άλλους μήνες. Πράγματι αν παρατηρήσουμε τον χάρτη 11 θα δούμε ότι έχουμε πιο λίγα ατυχήματα αυτό το μήνα σε σχέση με τους άλλους μήνες, τα περισσότερα στο κέντρο της πόλης κυρίως βόρεια του χωρικού μέσου, λίγα ατυχήματα βόρεια, πολύ λίγα ανατολικά, πολύ λίγα δυτικά και καθόλου ατυχήματα νότια.



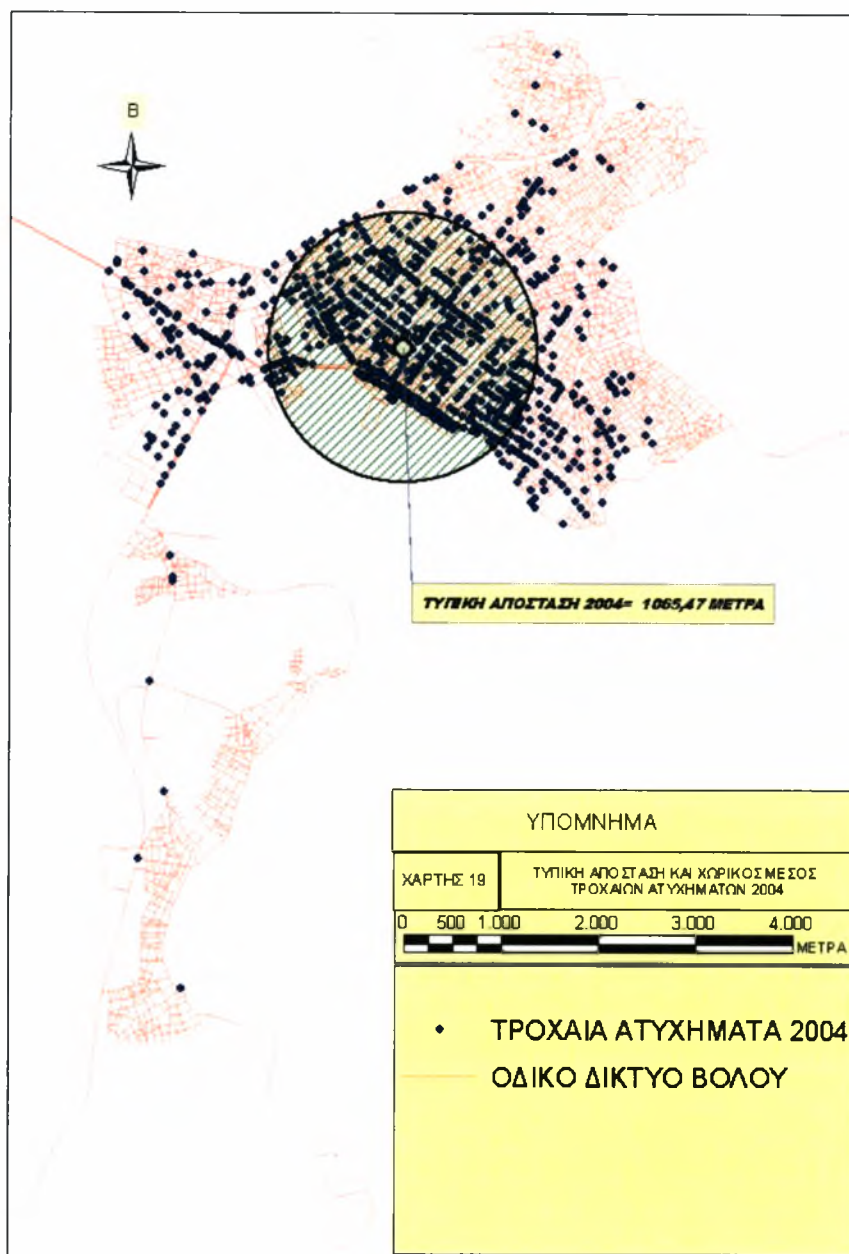
Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Ο χωρικός μέσος Δεκεμβρίου μετακινήθηκε ανατολικά, ελαφρώς νότια που σημαίνει ότι έχουμε περισσότερα ατυχήματα ανατολικά σε σχέση με τους άλλους χωρικούς μέσους. Είναι ο ανατολικότερος χωρικός μέσος αλλά αυτό το μήνα έχουμε τα πιο λίγα ατυχήματα όλου του έτους. Αν παρατηρήσουμε τον χάρτη 12 θα δούμε λίγα ατυχήματα αυτό το μήνα, τα περισσότερα στο κέντρο της πόλης με τάση ανατολικά του χωρικού μέσου. Λίγα ατυχήματα ανατολικά, πολύ λίγα βόρεια, πολύ λίγα δυτικά και ένα ατύχημα νότια του.



Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Αν δούμε το χωρικό μέσο του έτους 2004 θα δούμε ότι είναι στο κέντρο των χωρικών μέσων. Είναι ο πιο κεντρικός χωρικός μέσος. Αν παρατηρήσουμε τον χάρτη 19 θα δούμε ότι έχουμε τα περισσότερα ατυχήματα στο κέντρο της πόλης, αρκετά ατυχήματα ανατολικά, αρκετά, δυτικά, λίγα ατυχήματα βόρεια και πολύ λίγα νότια.

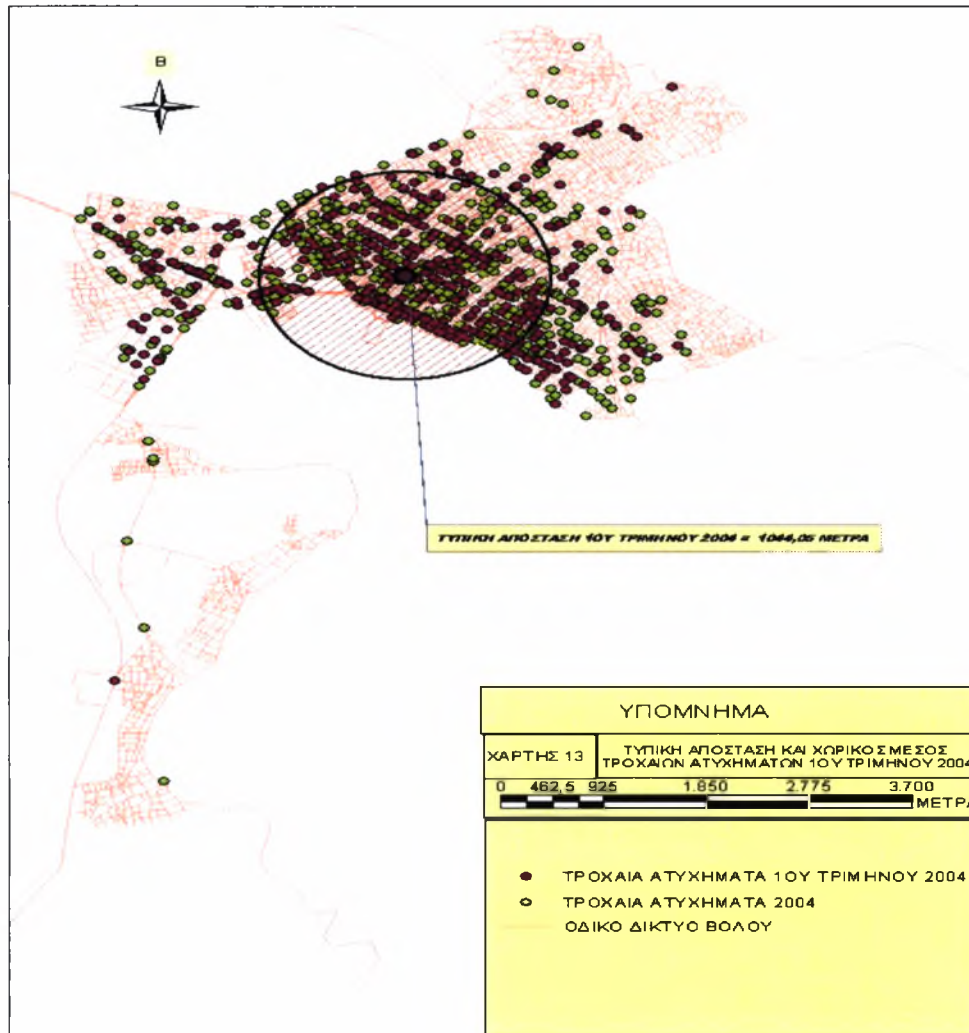


Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Ας δούμε τώρα πώς μεταβάλλονται οι χωρικοί μέσοι ανά τρίμηνο και πώς κατανέμονται τα τροχαία ατυχήματα ανά τρίμηνο. Προσέχοντας τον χάρτη 13 θα δούμε ότι τα τροχαία ατυχήματα του 1<sup>ου</sup> τριμήνου 2004 είναι αρκετά σε σχέση με το σύνολο, τα περισσότερα στο κέντρο της πόλης, λίγα ανατολικά, αρκετά δυτικά, λίγα βόρεια και ένα ατύχημα νότια. Ο χωρικός μέσος του 1<sup>ου</sup> τριμήνου 2004 αν προσέξουμε τον χάρτη 21 βρίσκεται όπως όλοι οι χωρικοί μέσοι στο κέντρο της

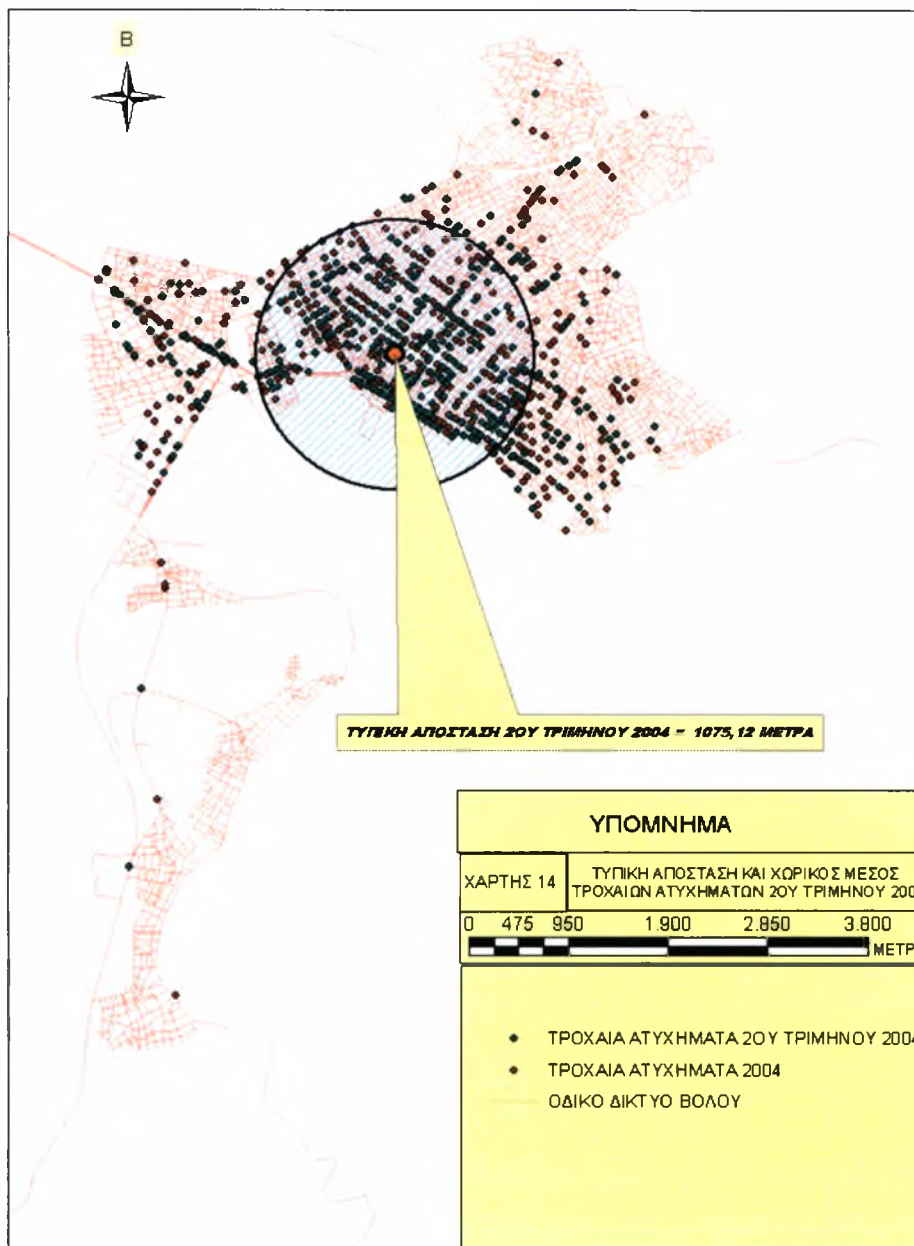


πόλης και κοντά στο χωρικό μέσο του 2<sup>ου</sup> τριμήνου 2004. Είναι δυτικά σε σχέση με τους άλλους χωρικούς μέσους των δυο τελευταίων τριμήνων και πολύ λίγο ανατολικότερα από τον χωρικό μέσο του 2<sup>ου</sup> τριμήνου και βορειότερα από τον χωρικό μέσο του 3<sup>ου</sup> τριμήνου.



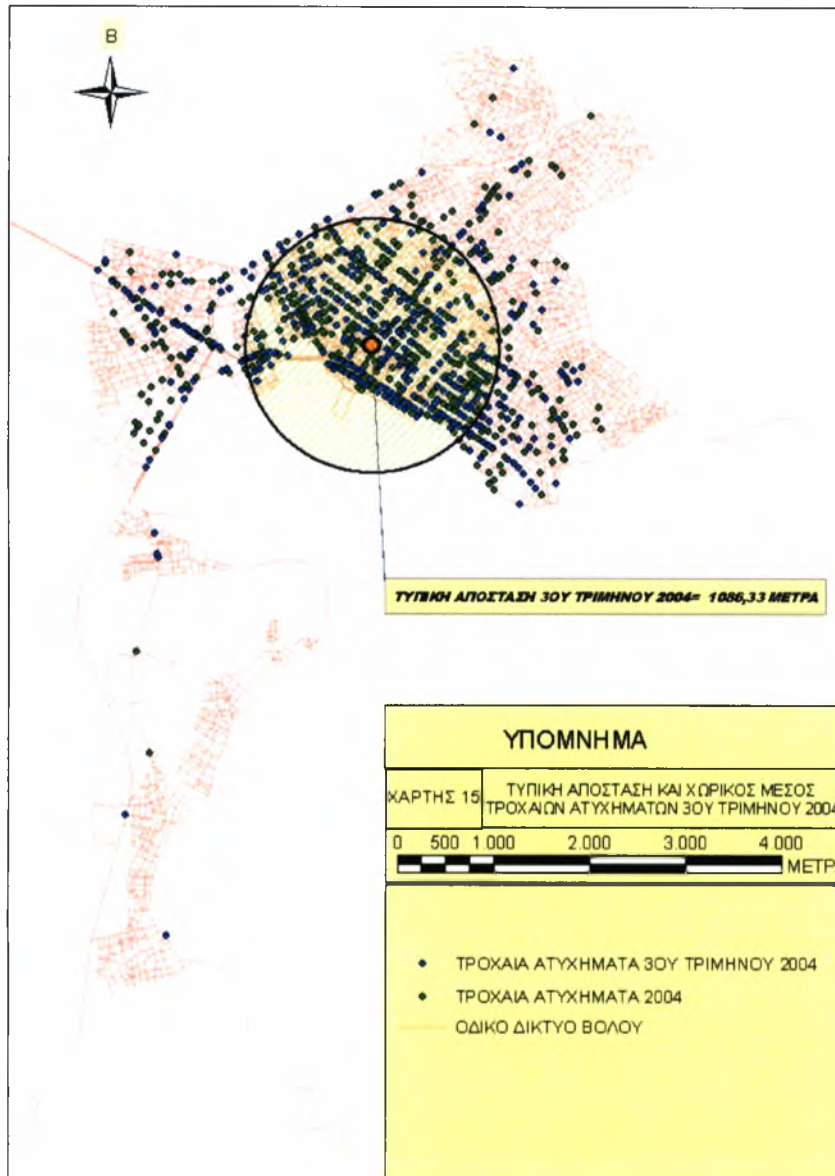
Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Ο χωρικός μέσος του 2<sup>ου</sup> τριμήνου 2004 είναι ο πιο δυτικός χωρικός μέσος σε σχέση με τους άλλους χωρικούς μέσους και κοντά στο χωρικό μέσο του 1<sup>ου</sup> τριμήνου. Πιο μακριά από τον χωρικό μέσο του 4<sup>ου</sup> τριμήνου, δυτικά του και βορειότερα από τον χωρικό μέσο του 3<sup>ου</sup> τριμήνου. Τα τροχαία ατυχήματα αυτού του τριμήνου είναι αρκετά σε σχέση με το σύνολο, τα περισσότερα στο κέντρο της πόλης, αρκετά ατυχήματα δυτικά, λίγα ανατολικά, λίγα βόρεια και δυο ατυχήματα νότια της πόλης.



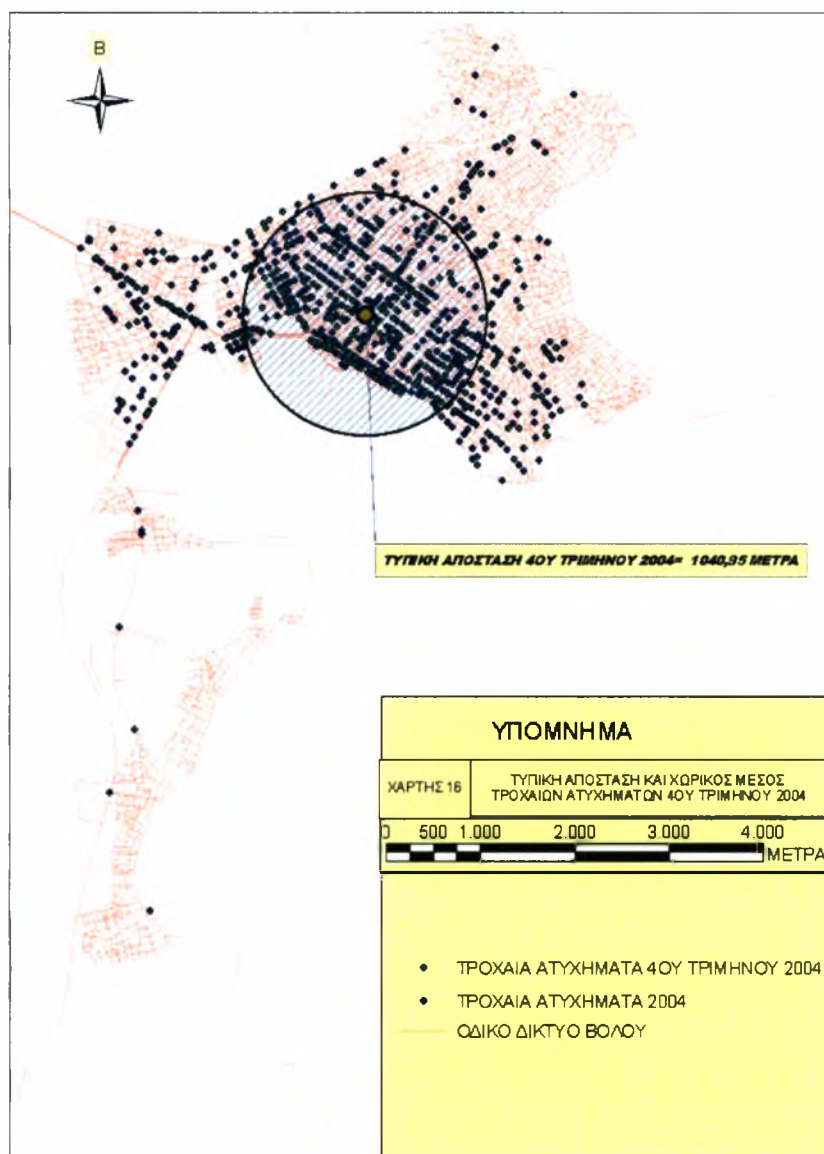
Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Ο χωρικός μέσος του 3<sup>ου</sup> τριμήνου βρίσκεται νοτιότερα από τους άλλους χωρικούς μέσους των άλλων τριμήνων. Αυτό σημαίνει ότι έχουμε περισσότερα σε σχέση με τα άλλα τρίμηνα νότια ατυχήματα. Ακόμη βρίσκεται ανατολικότερα ελαφρώς των χωρικών μέσων των δύο πρώτων τριμήνων και δυτικά του χωρικού μέσου του 4<sup>ου</sup> τριμήνου. Αν παρατηρήσουμε τον χάρτη 15 θα δούμε ότι έχουμε λίγα ατυχήματα ανατολικά της πόλης, λίγα βόρεια, λίγα νότια(7 ατυχήματα) και αρκετά ατυχήματα δυτικά της πόλης. Τα περισσότερα, φυσικά, ατυχήματα στο κέντρο της πόλης.

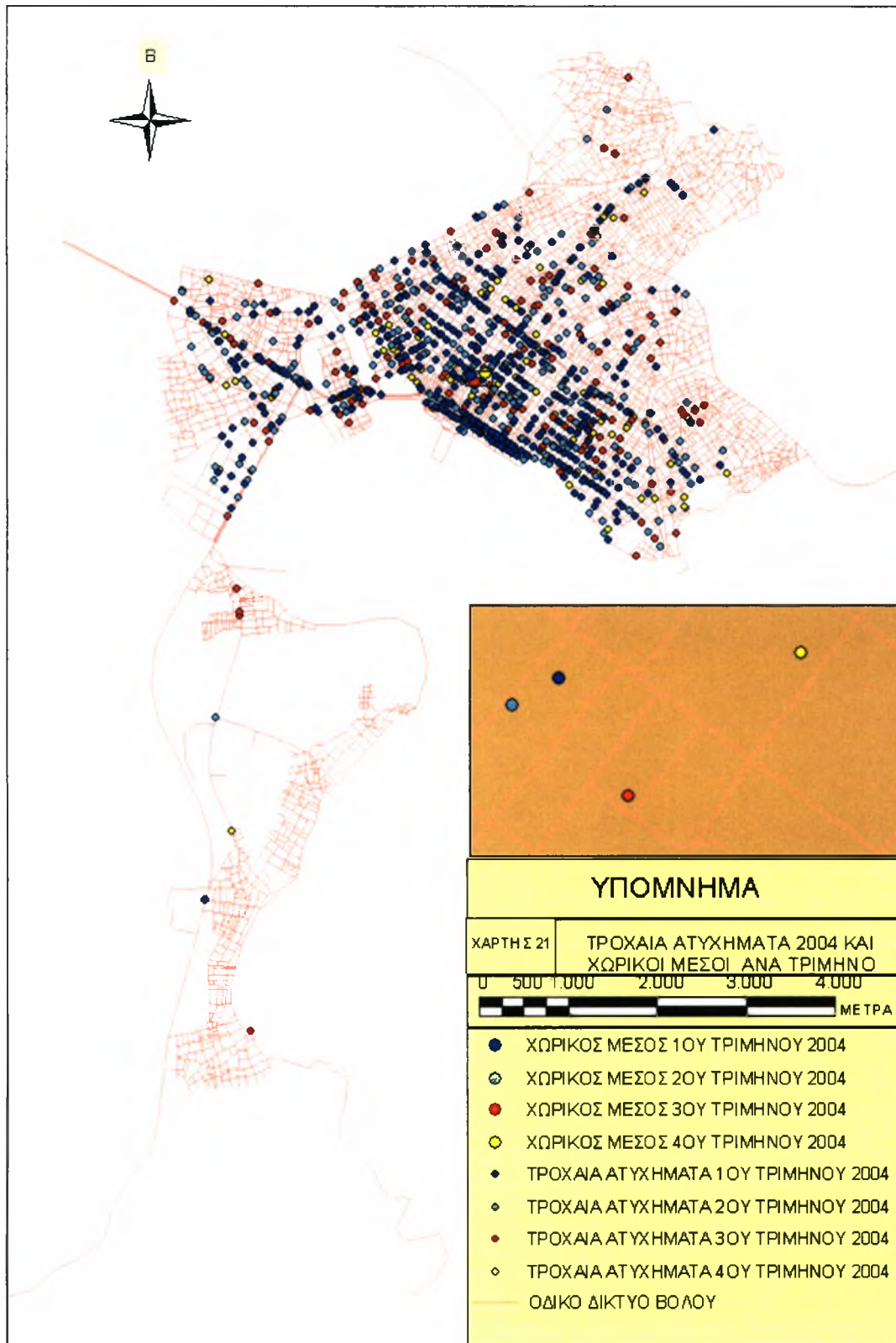


Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Ο χωρικός μέσος του 4<sup>ου</sup> τριμήνου 2004 είναι ο ανατολικότερος χωρικός μέσος σε σχέση με τους άλλους χωρικούς μέσους των άλλων τριμήνων, βορειότερα του χωρικού μέσου του 3<sup>ου</sup> τριμήνου και ελαφρώς βορειότερα των άλλων δύο χωρικών μέσων. Αυτό σημαίνει ότι έχουμε περισσότερα ατυχήματα ανατολικότερα της πόλης το τελευταίο τρίμηνο του 2004. Αν δούμε τον χάρτη 16 θα παρατηρήσουμε ότι τα περισσότερα ατυχήματα είναι στο κέντρο της πόλης με τάση ανατολικά. Υπάρχουν όμως και λίγα ατυχήματα δυτικά, λίγα βόρεια και ένα ατύχημα νότια. Ανατολικά υπάρχουν αρκετά ατυχήματα.

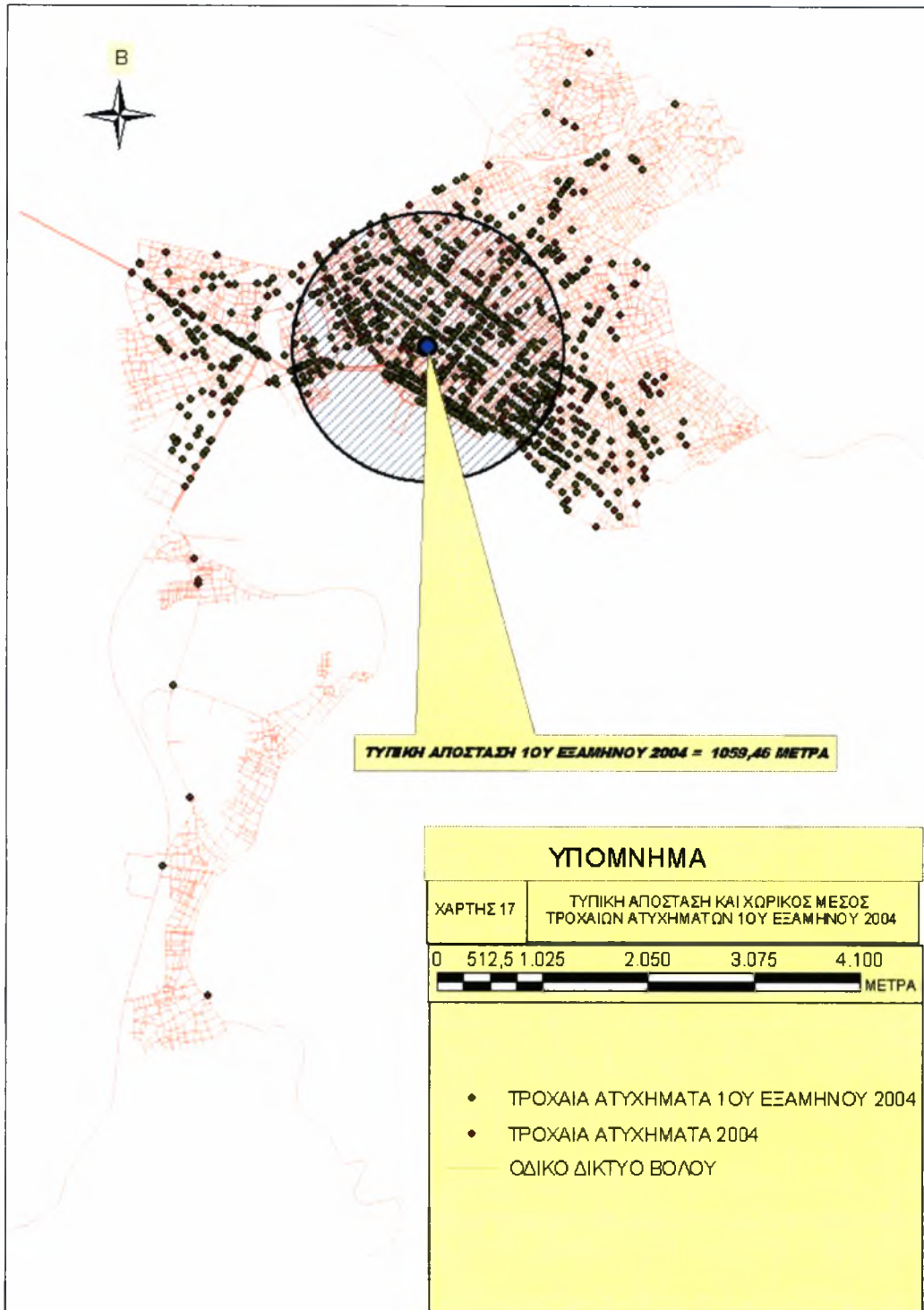


Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

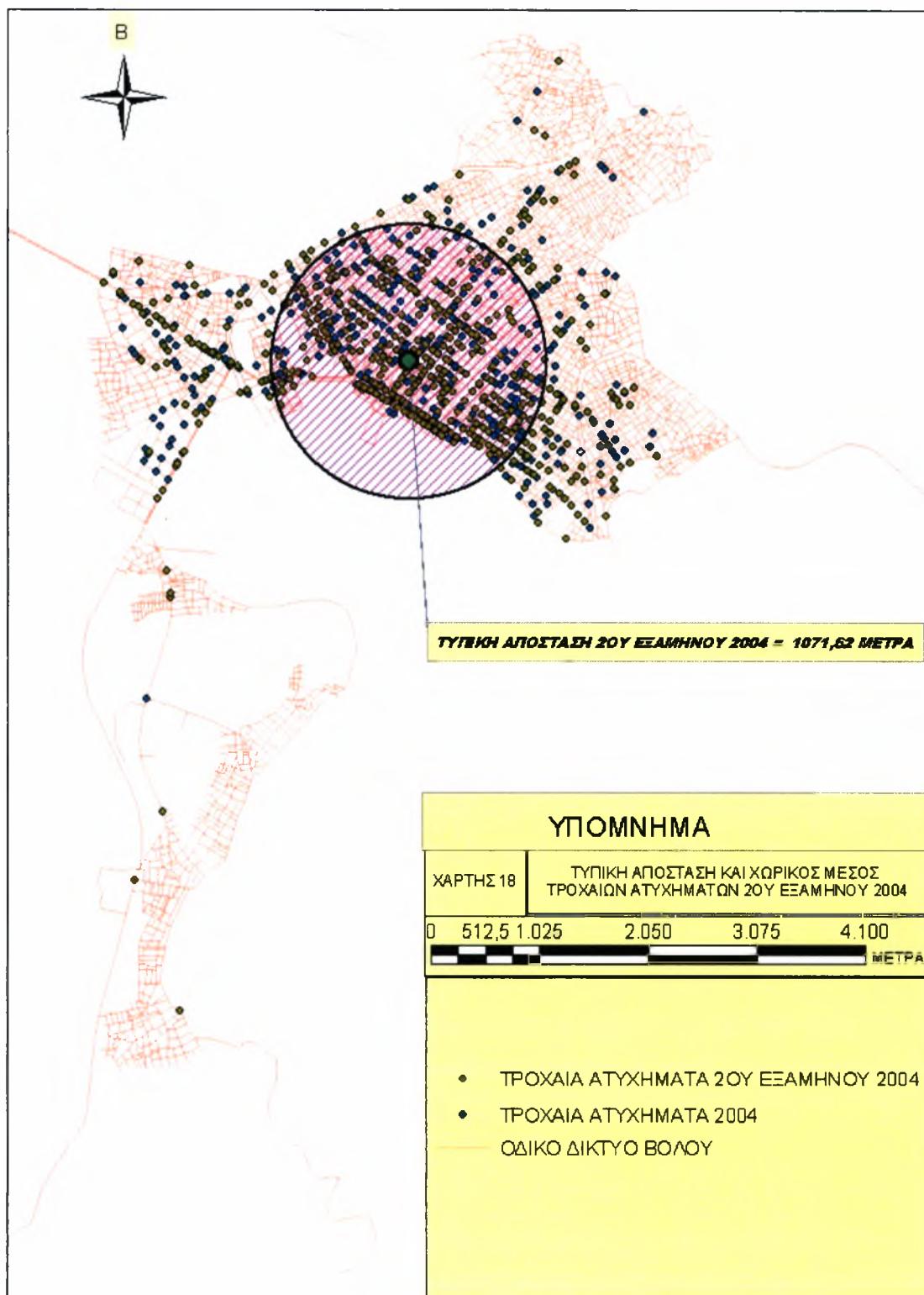


Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Ας δούμε τώρα πώς μεταβάλλονται οι χωρικοί μέσοι ανά εξάμηνο και πώς κατανέμονται τα τροχαία ατυχήματα ανά εξάμηνο. Ο χωρικός μέσος 1<sup>ου</sup> εξαμήνου 2004 βρίσκεται δυτικά του χωρικού μέσου του 2<sup>ου</sup> εξαμήνου του 2004. Αυτό σημαίνει ότι έχουμε περισσότερα ατυχήματα το 1<sup>ο</sup> εξάμηνο του 2004 δυτικότερα σε σχέση με το 2<sup>ο</sup> εξάμηνο του 2004. Ο χωρικός μέσος του 2<sup>ου</sup> εξαμήνου είναι ανατολικότερα του χωρικού μέσου του 1<sup>ου</sup> εξαμήνου. Αν παρατηρήσουμε τον χάρτη 17 και τον χάρτη 22 θα δούμε τα περισσότερα ατυχήματα στο κέντρο της πόλης, λίγα ατυχήματα βόρεια, αρκετά ατυχήματα δυτικά και αρκετά ατυχήματα ανατολικά και 2 ατυχήματα νότια όσον αφορά το 1<sup>ο</sup> εξάμηνο. Αν παρατηρήσουμε τον χάρτη 18 και τον χάρτη 22 θα δούμε τα περισσότερα ατυχήματα στο κέντρο της πόλης, αρκετά ατυχήματα ανατολικά, αρκετά δυτικά, λίγα βόρεια και 6 ατυχήματα νότια. Ακόμη παρατηρούμε ότι ο χωρικός μέσος 2<sup>ου</sup> εξαμήνου είναι ελαφρώς νοτιότερα από αυτόν του 1<sup>ου</sup> εξαμήνου.

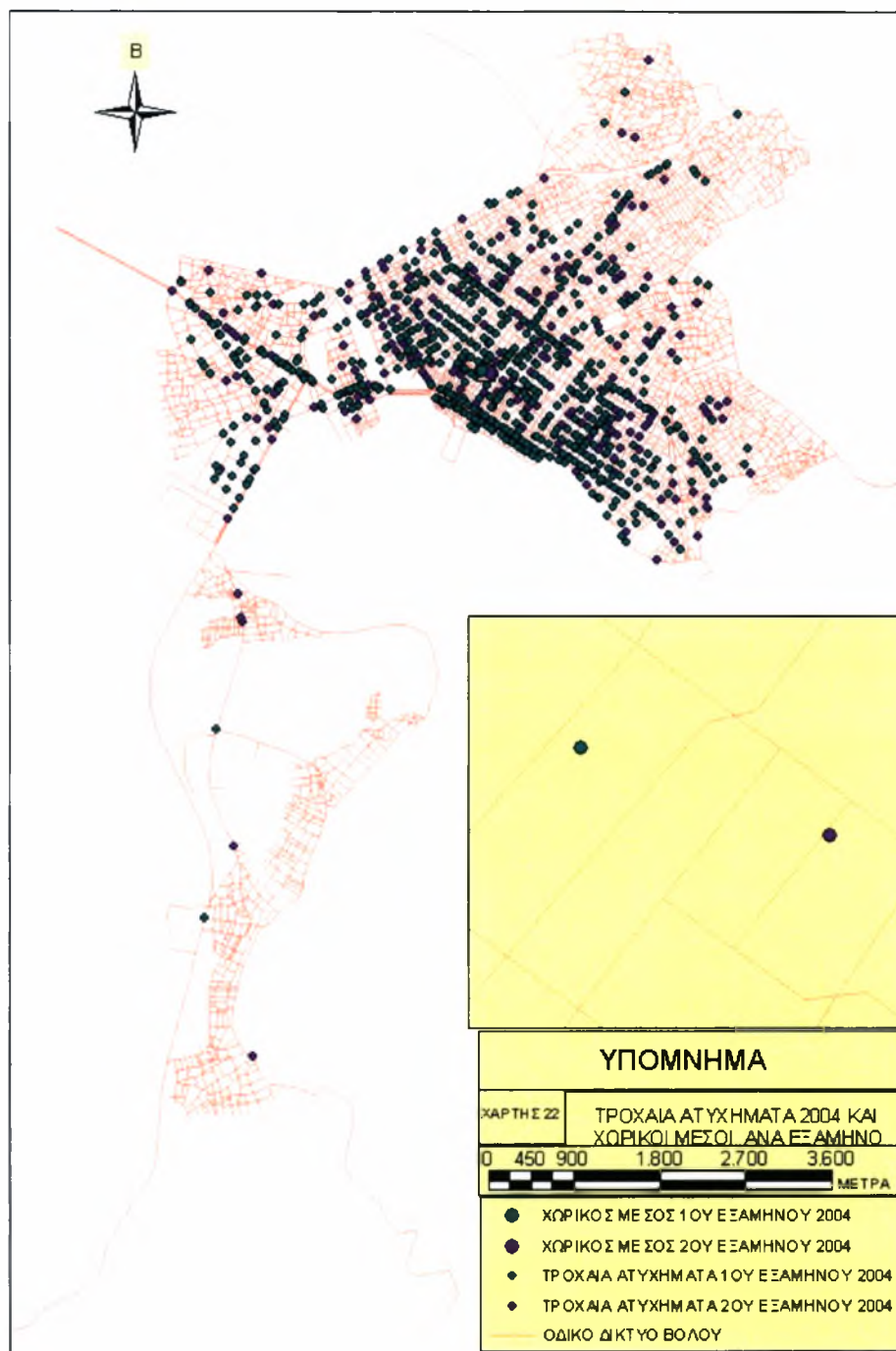


Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

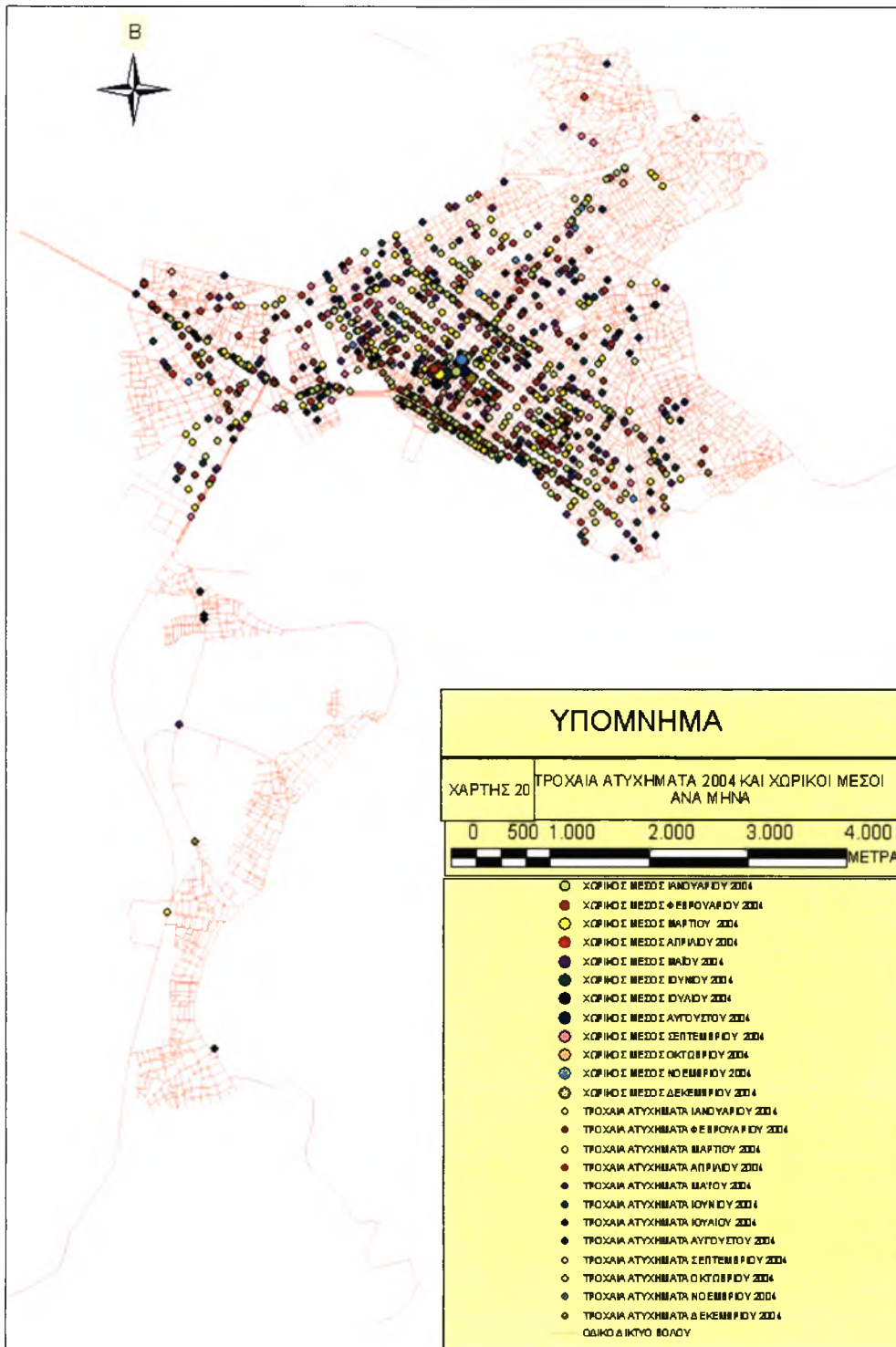


Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ





Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ



Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

#### 4.4.2. ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ

Πριν σχολιαστεί πως μεταβάλλεται η τυπική απόσταση στους χάρτες θα γίνει αναφορά για το δείκτη χωρικής διασποράς, την **τυπική απόσταση**. Ακριβώς όπως είναι σχεδόν άχρηστο να χρησιμοποιείτε ο αριθμητικός μέσος σε μια μη-χωρική σειρά δεδομένων, χωρίς τη συμπληρωματική μέτρηση της διασποράς (διακύμανση, τυπική απόκλιση), έτσι και η χρήση της μέτρησης της χωρικής κεντρικότητας είναι περιορισμένη, όταν δε συνοδεύεται από μια μέτρηση της διασποράς γύρω από αυτήν.

Ο βαθμός χωρικής διασποράς(ή συγκέντρωσης) μιας χωρικής κατανομής σημείων μπορεί να υπολογιστή αναφορικά με ένα από τα παρακάτω κριτήρια:

- Διασπορά σε σχέση με τον χωρικό μέσο ή χωρικό διάμεσο.
- Διασπορά σε σχέση με ένα άλλο, ορισμένο, σημείο(π.χ. το κέντρο μιας πόλης)
- Διασπορά σημείων μεταξύ τους, δηλαδή διασπορά κάθε σημείου σε σχέση με τα άλλα.

Υπολογίστηκαν, με τη βοήθεια ενός προγράμματος που το «κατεβάζει» από το INTERNET κανείς και λέγεται Standard Distance / Deviation Ellipse Program (dll), αρκετές τυπικές αποστάσεις που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 10

ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2004	982,71
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2004	1031,44
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΜΑΡΤΙΟΥ 2004	1092,69
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2004	1021,79
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΜΑΪΟΥ 2004	1108,62
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΙΟΥΝΙΟΥ 2004	1087,32
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΙΟΥΛΙΟΥ 2004	1147,28
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2004	1043,71
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2004	1026,46
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2004	1019,63
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2004	975,07
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2004	1208,75
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 1ΟΥ ΤΡΙΜΗΝΟΥ 2004	1044,05
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 2ΟΥ ΤΡΙΜΗΝΟΥ 2004	1075,12
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 3ΟΥ ΤΡΙΜΗΝΟΥ 2004	1086,33
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 4ΟΥ ΤΡΙΜΗΝΟΥ 2004	1040,95
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 1ΟΥ ΕΞΑΜΗΝΟΥ 2004	1059,46
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 2ΟΥ ΕΞΑΜΗΝΟΥ 2004	1071,62
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΤΟΥΣ 2004	1065,47

ΠΗΓΗ:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Η μέτρηση της χωρικής διασποράς σε σχέση με τον χωρικό μέσο είναι η τυπική απόσταση που δίνεται από τον τύπο:

$$TA = \sqrt{\frac{\sum d_{im}^2}{n}}$$

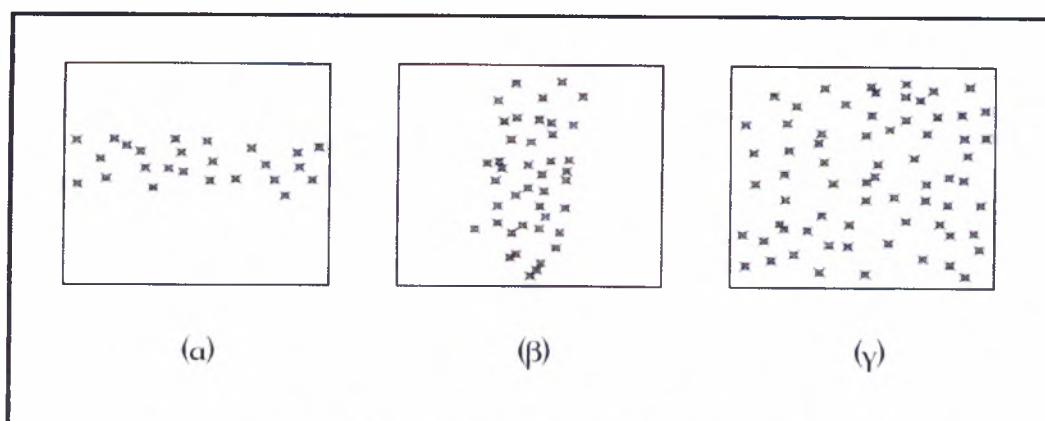
όπου: TA= τυπική απόσταση,  $d_{im}$ =απόσταση από το σημείο  $i$  στο χωρικό μέσο  $m$ .

Εναλλακτικά, η τυπική απόσταση μπορεί να υπολογιστεί από τις δυο διασπορές, που προκύπτουν χωριστά για κάθε έναν από τους δυο άξονες συντεταγμένων του χάρτη(αφού προηγουμένως έχει βρεθεί ο χωρικός μέσος σε κάθε άξονα) ως εξής:

$$TA = \sqrt{s_y^2 + s_x^2}$$

Βέβαια και η τιμή της χωρικής διασποράς για κάθε άξονα μπορεί να δώσει ενδεικτικές αλλά περιγραφικές πληροφορίες. Για παράδειγμα, η κατανομή στο σχήμα 2.α φανερώνει ότι υπάρχει μεγάλη χωρική διασπορά ως προς τον άξονα X και σχετικά μικρή ως προς τον άξονα Ψ. Αντίστοιχα, στην περίπτωση του σχήματος 2.β, η διασπορά ως προς τον άξονα Ψ είναι σαφώς εντονότερη από αυτής ως προς τον άξονα X. Τέλος, η κατανομή των σημείων στο σχήμα 2.γ δείχνει ότι η χωρική διασπορά είναι πρακτικά η ίδια και ως προς τον X και ως προς τον Ψ.

Πρέπει να σημειωθεί ότι, ενώ ο χωρικός μέσος έχει περισσότερο νόημα σαν παράσταση σε ένα χάρτη παρά σαν απλή αριθμητική τιμή, με την τυπική απόσταση συμβαίνει ακριβώς το αντίθετο. Γι' αυτό και οι έννοιες της χωρικής κεντρικότητας και διασποράς, ιδιαίτερα του χωρικού μέσου και της τυπικής απόστασης, είναι αλληλοσυμπληρούμενες.(Κουτσόπουλος, 2002)



ΣΧΗΜΑ 24: Διαφοροποίηση χωρικής διασποράς κατά άξονα συντεταγμένων

Πηγή: Κουτσόπουλος, 2002

Η μέτρηση της διασποράς έχει διάφορες εφαρμογές στην ανάλυση χώρου. Η μελέτη της διαχρονικής μεταβολής της τυπικής απόστασης μπορεί να δώσει ενδείξεις για τις διαδικασίες που συνέβησαν στο χώρο π.χ. μεγάλη χωρική διασπορά του πληθυσμού γύρω από τον χωρικό μέσο υποδεικνύει τα πρώτα στάδια αστικοποίησης, ενώ η διαχρονική μείωση της μπορεί να υποδηλώνει τάσεις αστυφιλίας, (αναφερόμενοι πάντα σε συγκεκριμένη περιφέρεια). Υπάρχουν επίσης περιπτώσεις όπου η τυπική απόσταση είναι πολύ πιο χρήσιμη από το χωρικό μέσο, όπως είναι η ανάλυση εμπορικών λειτουργιών μέσα στις πόλεις. Συγκεκριμένα, ορισμένες λειτουργίες έχουν πολύ διαφορετική κατανομή: άλλες είναι διεσπαρμένες (π.χ. καταστήματα τροφίμων), ενώ άλλες είναι συγκεντρωμένες (π.χ. ασφαλιστικές επιχειρήσεις, εμπορικά κέντρα). Ο χωρικός μέσος μπορεί να είναι ο ίδιος και για τις δυο κατηγορίες λειτουργιών (κάτι που εξαρτάται και από την επιφάνεια που καταλαμβάνει η πόλη), ενώ η τυπική απόσταση θα διαφέρει σημαντικά και θα είναι μεγαλύτερη για τις διεσπαρμένες λειτουργίες απ' ό τι για τις συγκεντρωμένες. Επομένως, η τυπική απόσταση στην περίπτωση αυτή δίνει καλύτερη περιγραφή της χωρικής πραγματικότητας από τον χωρικό μέσο.

Η τυπική απόσταση μπορεί, επίσης, να χρησιμοποιηθεί για συγκριτικές μελέτες χρησιμοποιώντας τη σχετική διασπορά. Συγκεκριμένα, αν συγκρίνονται οι κατανομές μιας μεταβλητής σε δυο περιφέρειες διαφορετικού μεγέθους, τότε οι διαφορές στις αντίστοιχες διασπορές θα αντανakλούν περισσότερο διαφορές στο μέγεθος των περιφερειών, παρά διαφορές στην κατανομή της μελετώμενης μεταβλητής. Σε αυτή την περίπτωση χρησιμοποιείται η σχετική διασπορά ( $\Sigma\Delta$ ), που ορίζεται ως:

$$\Sigma\Delta_x = \frac{\Gamma A_x}{r_x}$$

όπου: x = μελετώμενη μεταβλητή.

$r_x$  = ακτίνα της περιοχής αν υποθέσουμε ότι την μετασχηματίζουμε σε ισοδύναμο κύκλο.

Με παρόμοιο τρόπο, όταν η κατανομή μιας συγκεκριμένης μεταβλητής συνδέεται με την κατανομή μιας άλλης (π.χ. η θέση μιας αστικής λειτουργίας

συνδέεται με την πληθυσμιακή κατανομή) και υπάρχει ανάγκη να συγκριθούν πόλεις ως προς την κατανομή της παραπάνω αστικής λειτουργίας, τότε χρησιμοποιείται μια άλλη έκφραση της σχετικής διασποράς:

$$\Sigma \Delta_x = \frac{TA_x}{TA_\pi}$$

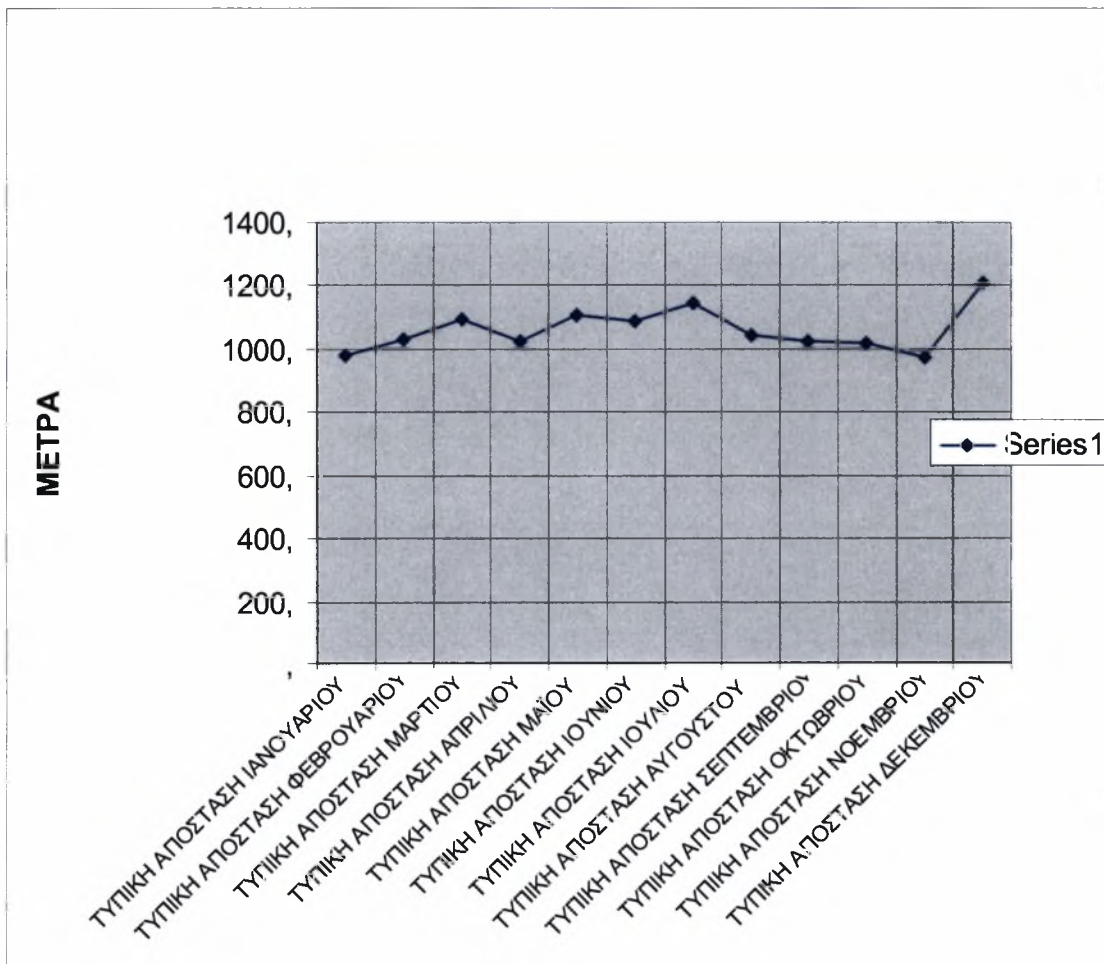
όπου:  $TA_x$  = τυπική απόσταση της μεταβλητής αστική λειτουργία x

$TA_\pi$  = τυπική απόσταση του πληθυσμού της πόλης π.

Τέλος, κρίνεται σκόπιμο να αναφερθούν ορισμένα ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά όλων αυτών των δεικτών. Πρώτο χαρακτηριστικό είναι ότι ο χωρικός μέσος και η τυπική απόσταση υπολογίζονται από τις μετρήσεις όλων των αντικειμένων που εξετάζονται. Επομένως, έρχονται σε αντίθεση με την έννοια της κορυφής. Έτσι, αν είναι γνωστό ότι μια θέση είναι στην κορυφή μιας κατανομής (π.χ. η κορυφή της πληθυσμιακής κατανομής της Ελλάδας είναι η Αθήνα, αφού εκεί αναμένεται η μεγαλύτερη συχνότητα του πληθυσμού). Δεν συμβαίνει το ίδιο με τον χωρικό μέσο που είναι πιθανό να βρίσκεται, για την παραπάνω περίπτωση, σε ακατοίκητη περιοχή. Επομένως, από τον χωρικό μέσο αναμένεται μακροσκοπική πληροφορία και όχι οι ιδιαιτερότητες μικρών περιοχών.

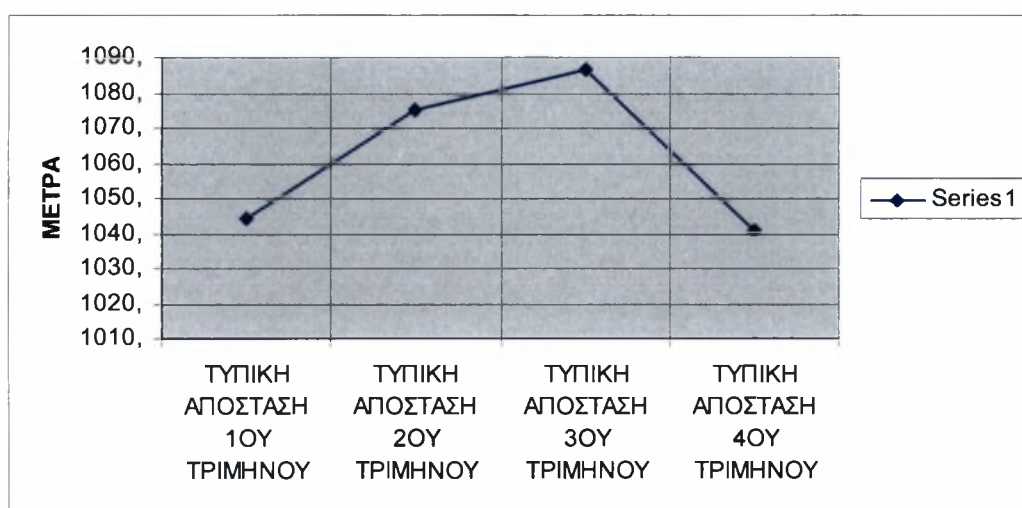
Δεύτερο χαρακτηριστικό του χωρικού μέσου που προκύπτει από το πρώτο, είναι ότι αφού εξαρτάται από όλα τα μέλη ενός πληθυσμού, είναι πολύ ευαίσθητος στις οποιοσδήποτε αλλαγές του πληθυσμού αυτού, και αυτός είναι ο λόγος που χρησιμοποιείται για την περιγραφή διαχρονικών μεταβολών του πληθυσμού. Σε αντίθεση, η χωρική κορυφή δεν είναι καθόλου ευμετάβλητη αναφορικά με τις πληθυσμιακές μεταβολές και μπορεί να διατηρείται η ίδια για πολύ μεγάλες χρονικές περιόδους. Όπως και ο χωρικός μέσος, έτσι και π τυπική απόσταση υπολογίζεται από τα τετράγωνα των αποστάσεων των μελών του πληθυσμού από τον χωρικό μέσο. Επομένως, π τιμή της επηρεάζεται σημαντικά από τις απομακρυσμένες θέσεις και είναι επίσης ευαίσθητη στις μεταβολές του πληθυσμού. Αυτό το χαρακτηριστικό χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή και μπορεί να αξιοποιηθεί σε προβλήματα πολεοδομικού και περιφερειακού σχεδιασμού, επειδή αντανακλά έντονα τις ανισότητες στο χώρο. (Κουτσόπουλος, 2002)

Τώρα θα σχολιαστεί πως μεταβάλλεται η τυπική απόσταση ανά μήνα, τρίμηνο, εξάμηνο και έτος, του 2004 των τροχαίων ατυχημάτων. Θα μελετηθεί δηλαδή η διασπορά των τροχαίων ατυχημάτων στην αστική περιοχή του Δήμου Βόλου τους έτους 2004. Παρατηρώντας τον πίνακα 2 και το σχήμα 3 διαπιστώνεται ότι η τυπική απόσταση αυξήθηκε τους τρεις πρώτους μήνες του 2004, αυξήθηκε δηλαδή η διασπορά των σημείων, τροχαίων ατυχημάτων τους τρεις πρώτους μήνες ξεκινώντας από 982,71 μέτρα τον Ιανουάριο, 1031,44 μέτρα τον Φεβρουάριο και 1092,69 μέτρα τον Μάρτιο, δηλαδή είχαμε αραίωση των τροχαίων ατυχημάτων με την πάροδο των τριών πρώτων μηνών του 2004. Τον Απρίλιο μειώθηκε η τυπική απόσταση για να αυξηθεί τον Μάιο με μικρή πτώση τον Ιούνιο. Τον Ιούλιο αυξάνεται και έχει από τις πιο υψηλές τιμές του έτους. Ακολουθεί μια καθοδική πορεία τους υπόλοιπους 4 μήνες, Αύγουστο, Σεπτέμβριο, Οκτώβριο και Νοέμβριο για να έχουμε κατακόρυφη άνοδο τον Δεκέμβριο που φτάνει στην πιο ψηλή τιμή του έτους.



ΣΧΗΜΑ 25:ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΤΥΠΙΚΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΒΟΛΟΥ ΤΟ ΕΤΟΣ 2004  
 ΠΗΓΗ:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

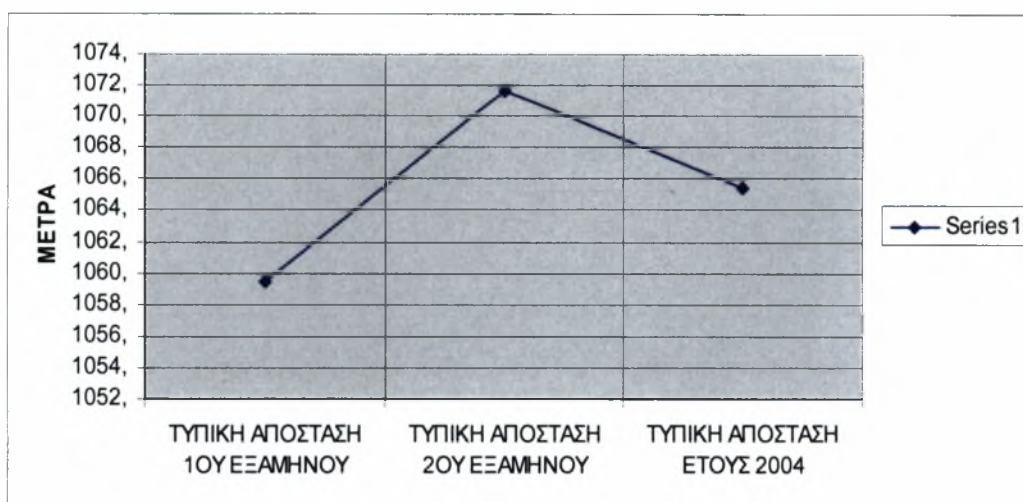
Παρατηρώντας το σχήμα 4 διαπιστώνεται ότι η τυπική απόσταση αυξάνεται το 2<sup>ο</sup> τρίμηνο σε σχέση με το 1<sup>ο</sup> τρίμηνο που είναι χαμηλή. Αραιώνεται δηλαδή το φαινόμενο των τροχαίων ατυχημάτων στο 2<sup>ο</sup> τρίμηνο και ακόμη πιο πολύ το 3<sup>ο</sup> τρίμηνο που η τυπική απόσταση αυξάνεται ακόμη πιο πολύ και φτάνει στην υψηλότερη τιμή του έτους σε σχέση με τα άλλα τρίμηνα. Κατόπιν όμως το τελευταίο τρίμηνο μειώνεται αισθητά η τυπική απόσταση που σημαίνει ότι έχουμε μια πύκνωση των τροχαίων ατυχημάτων το τελευταίο τρίμηνο σε σχέση με τα άλλα τρίμηνα. Το τελευταίο τρίμηνο έχουμε την μικρότερη τυπική απόσταση που σημαίνει ότι έχουμε τα πιο πυκνά τροχαία ατυχήματα.



ΣΧΗΜΑ 26:ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΤΥΠΙΚΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΝΑ ΤΡΙΜΗΝΟ ΤΩΝ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ 2004 ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΒΟΛΟΥ

Παρατηρώντας το σχήμα 5 διαπιστώνεται ότι η τυπική απόσταση του 2<sup>ου</sup> εξαμήνου είναι μεγαλύτερη από αυτή του 1<sup>ου</sup> εξαμήνου. Αυτό σημαίνει ότι έχουμε αραιώση των ατυχημάτων το 2<sup>ο</sup> εξάμηνο και όπως είναι αναμενόμενο η τυπική απόσταση τους έτους 2004 είναι ανάμεσα στις τυπικές αποστάσεις των δυο εξαμήνων.





ΣΧΗΜΑ 27:ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΤΥΠΙΚΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΕΞΑΜΗΝΟ ΤΟΥ 2004 ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΒΟΛΟΥ  
 ΠΗΓΗ:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

#### 4.4.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ

Από πολύ παλιά όσοι ασχολούνται με το σχεδιασμό και την ανάλυση χώρου ενδιαφέρονται, για τα αντίστοιχα χωρικά πρότυπα που παρατηρούνται κατά τη διάρκεια των ερευνητικών ή μελετητικών δραστηριοτήτων τους. Έτσι ο πληθυσμός, οι οικισμοί και άλλα φαινόμενα ή οι ανθρώπινες δραστηριότητες να περιγράφονται με όρους όπως «πυκνά», «αραιά», «συγκεντρωμένα», ή «ομοιόμορφα» κατανομημένα. Τελευταία, όμως οι χωρικές κατανομές(πρότυπα) θα μπορούσαν να περιγραφούν. Πραγματικά, η δουλειά των **Dacey**(1962, 1964) και **Rogers**(1969), που έδειξαν ότι οι δείκτες της χωρικής διασποράς σημείων μεταξύ τους μπορούν να αποτελέσουν κριτήρια ελέγχου των χωρικών κατανομών, έδωσε το έναυσμα για τη δημιουργία μεθόδων ακριβούς περιγραφής των χωρικών προτύπων.

Κάτι, όμως, που πρέπει να τονιστεί πριν προχωρήσουμε στην παρουσίαση των τεχνικών αυτών είναι ότι, κάθε χωρικό πρότυπο, σε συγκεκριμένο χώρο και χρόνο, είναι το αποτέλεσμα μιας διαδικασίας μέσα σε ένα ευρύτερο χώρο και χρόνο. Γι' αυτό η ανάλυση της χωρικής διασποράς θα πρέπει να εναρμονίζεται πάντοτε με κάποια εκτίμηση για την εξέλιξη που δημιούργησε το χωρικό πρότυπο. Έτσι εξετάζοντας ένα χάρτη, που αποτελεί μια στατική απεικόνιση της πραγματικότητας σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή, πρέπει να προσεγγίζουμε την περιγραφή του με έννοιες που συνδέονται με διαδικασίες στον χώρο. Οι έννοιες όμως αυτές σχετίζονται

με την θεωρία των πιθανοτήτων και επομένως πρέπει να χρησιμοποιούμε στατιστικές κατανομές.

Στη γεωγραφία έχουν χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση διασποράς σημείων μεταξύ τους κυρίως δυο διακεκριμένες τεχνικές:

- Η ανάλυση επιφάνειας καννάβου(quadrat analysis)
- Η ανάλυση απόστασης από γειτονικό σημείο(nearest neighbor analysis).

Όπως είδαμε στα προηγούμενα, η ποιοτική παρατήρηση των πυκνοτήτων των σημείων πάνω σ' ένα χάρτη, μπορεί να αντικατασταθεί με μια πιο αντικειμενική προσέγγιση, όπως είναι η ανάλυση με φατνία καννάβου. Μια άλλη μέθοδος είναι η ανάλυση απόστασης από γειτονικό σημείο, που εστιάζεται στις αποστάσεις μεταξύ των σημείων. Στην μέθοδο αυτή, αντί να ενδιαφερόμαστε για σημεία ανά φατνίο καννάβου (επιφάνεια), ενδιαφερόμαστε για επιφάνεια ανά σημείο. Σε αντίθεση, δηλαδή, με την ανάλυση φατνίων καννάβου, υπολογίζουμε τις αποστάσεις κάθε σημείου με το πλησιέστερο του, όπως αυτές θα προέκυπταν από μία τυχαία χωρική διαδικασία και μ' αυτούς τους υπολογισμούς αποκτούμε το μέτρο σύγκρισης.

Η μέθοδος που χρησιμοποιούμε για να προχωρήσουμε σε συγκρίσεις, ακολουθεί μια ανάλογη λογική και διαδικασία όπως και στην περίπτωση της ανάλυσης επιφάνειας καννάβου. Όπως είναι γνωστό, η τυχαία χωρική διαδικασία συνδέεται με την κατανομή Poisson. Μπορούμε, λοιπόν, να χρησιμοποιήσουμε την κατανομή Poisson, για να βρούμε τις αναμενόμενες πλησιέστερες γειτονικές αποστάσεις και πιο συγκεκριμένα το μέσο όρο των πλησιέστερων γειτονικών αποστάσεων, για ένα χωρικό πρότυπο, που έχει προκύψει από τυχαία χωρική διαδικασία. Αν συγκρίνουμε αυτήν την αναμενόμενη μέση απόσταση, με την αντίστοιχη πραγματική ή παρατηρούμενη μέση απόσταση, τότε μπορούμε να εντοπίσουμε αποκλίσεις από την τυχαία χωρική διαδικασία. Υπάρχουν, όπως και προηγούμενα, δύο τρόποι για να μετρήσουμε τις αποκλίσεις αυτές: Οι θεωρητικές κατανομές και οι δείκτες.(Φώτης, 2004)

## ΈΛΕΓΧΟΣ ΧΩΡΙΚΩΝ ΚΑΤΑΝΟΜΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΟΜΕΣ

Αν κάνουμε τις ίδιες, όπως και στην προηγούμενη μέθοδο της ανάλυσης επιφανειών καννάβων, παραδοχές για τα χαρακτηριστικά μιας τυχαίας χωρικής

διαδικασίας και θεωρήσουμε ότι το σχήμα του φατνίου δεν είναι τετράγωνο αλλά ένας κύκλος διαμέτρου  $d_a$ , τότε έχει αποδειχθεί (Rogers, 1969) ότι η πιθανότητα να υπάρχει ένα σημείο σε απόσταση  $d_a$ , ακολουθεί μια κανονική κατανομή με μέση τιμή, που δίνεται από τη σχέση:

$$d_a = 1/2\sqrt{N/A}$$

Αυτή είναι η αναμενόμενη μέση απόσταση πλησιέστερου γειτονικού σημείου. Δεδομένου ότι η παρατηρούμενη μέση τιμή των αποστάσεων κάθε σημείου από τα πλησιέστερα του, που δίνεται από τη σχέση:

$$d_\pi = 1/n \sum_{i=1}^n d_i$$

όπου:  $d_i$  = η απόσταση από το σημείο  $i$  στο πλησιέστερο του, είναι μία δειγματική τιμή, της παραπάνω θεωρητικής κατανομής. Αυτή είναι η μέση απόσταση πλησιέστερου γειτονικού σημείου. Η κανονική αυτή κατανομή μπορεί να θεωρηθεί σαν τη δειγματοληπτική κατανομή όλων των πιθανών  $d_\pi$ . Επομένως, μπορούμε να εξετάσουμε κατά πόσο η  $d_\pi$  συμπίπτει με την  $d_a$ , χρησιμοποιώντας τους πίνακες της κανονικής κατανομής. Βέβαια η χρήση της σχέσης  $d_a = 1/2\sqrt{N/A}$  απαιτεί το τυπικό σφάλμα της  $d_a$ , που δίνεται (Rogers, 1969) από τη σχέση:

$$\sigma_{d_a} = 0,2613/\sqrt{N^2/A}$$

Αυτή είναι η τυπική απόκλιση και επομένως η τιμή του  $z$  μπορεί να υπολογιστεί ως εξής:

$$z = (d_\pi - d_a) / \sigma_{d_a}$$

Όπως παρατηρούμε και τα τέσσερα παραπάνω μεγέθη  $d_\pi$ ,  $d_a$ ,  $\sigma_{d_a}$  και  $z$  έχουν μια σχέση μεταξύ τους.

#### ΕΛΕΓΧΟΣ ΧΩΡΙΚΩΝ ΚΑΤΑΝΟΜΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΝ ΔΕΙΚΤΗ $d_\pi/d_a$

Οι αποκλίσεις από την τυχαία χωρική διαδικασία μπορούν να μετρηθούν με τον απλό δείκτη  $D = d_\pi/d_a$  που προτάθηκε από τους Clark και Evans (1954). Με τον δείκτη αυτό μπορούμε να δημιουργήσουμε μια κλίμακα, που να αρχίζει από

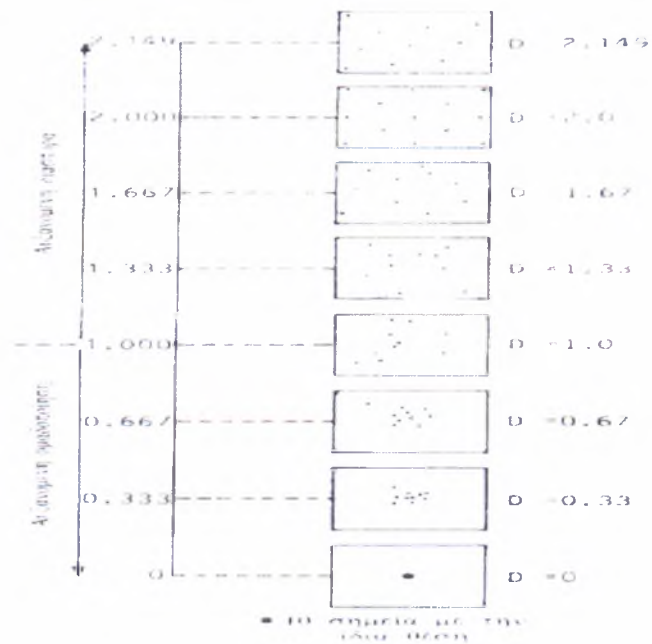
ομαδοποιημένο και δια μέσου του τυχαίου, να καταλήγει σε ομοιόμορφο χωρικό πρότυπο. Οι τιμές της κλίμακας αυτής κυμαίνονται από 0 ως 2,149 (King, 1962). Όταν  $D = 0$ , τότε  $d_\alpha = 0$ , οπότε όλα τα σημεία βρίσκονται στην ίδια θέση και έχουμε την ακραία περίπτωση του ομαδοποιημένου πρότυπου. Όταν  $D = 1$ , τότε  $d_\alpha = d_\pi$ , οπότε έχουμε τυχαίο πρότυπο. Οι ψηλές τιμές του  $D$  αντιπροσωπεύουν ποικίλους βαθμούς διασποράς. Για παράδειγμα, με  $D = 2$  έχουμε τετραγωνικό ομοιόμορφο χωρικό πρότυπο, ενώ για  $D = 2,149$  το χωρικό πρότυπο είναι εξαγωνικό ομοιόμορφο.

Γενικά τιμές του  $D$  μικρότερες της μονάδας δείχνουν κατανομές που τείνουν προς ομαδοποιημένο πρότυπο, ενώ τιμές του  $D$  μεγαλύτερες της μονάδας δείχνουν κατανομές που τείνουν σε διεσπαρμένα χωρικά πρότυπα.

Οι ακραίες περιοριστικές περιπτώσεις του  $D$ , θεωρητικά είναι το αποτέλεσμα καθαρά ανταγωνιστικών ή ελκτικών διαδικασιών. Στην πραγματικότητα όμως καμία από αυτές τις διαδικασίες δεν συμβαίνει με αποκλειστικότητα. Όποιο φαινόμενο και αν μελετάμε, οι διαδικασίες που παράγουν την χωρική κατανομή του είναι πολλές και το χωρικό πρότυπο που προκύπτει είναι πολύ πιο περίπλοκο από τις απλές περιοριστικές περιπτώσεις των άκρων της κλίμακας του  $D$ . Ακόμα και αν υπάρχει κυρίαρχη διαδικασία, ανταγωνιστική ή ελκυστική, η τιμή του  $D$  θα δείχνει μόνο τάση προς ένα από τα άκρα της κλίμακας. Η διεθνής βιβλιογραφία έχει δείξει ότι σε όσα εμπειρικά παραδείγματα έχουν μελετηθεί οι τιμές του  $D$  κυμαίνονται από 0,33 ως 1,67. Το γεγονός αυτό δεν είναι αξιοπερίεργο αφού οι διαδικασίες στον χώρο είναι πολύπλοκες και δέχονται την επίδραση ποικίλων παραγόντων (οικονομικών, φυσικών, κοινωνικών κ.λπ.).

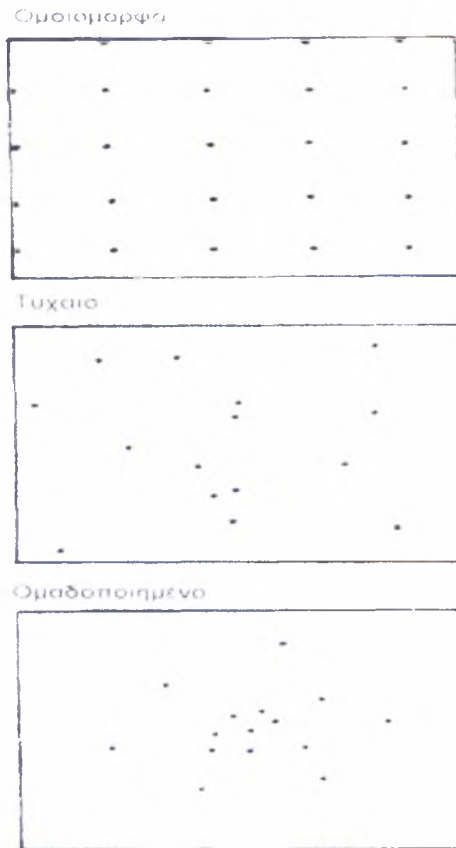
Τελειώνοντας, πρέπει να επισημανθεί ότι οι διάφοροι δείκτες και μέθοδοι, που παρουσιάστηκαν, είναι χρήσιμοι και κατάλληλοι ακριβώς γι' αυτό τον σκοπό, την περιγραφή δηλαδή των χωρικών στοιχείων και προτύπων. Έτσι τόσο η προσαρμογή θεωρητικών κατανομών όσο και οι διάφοροι δείκτες είναι απλά, περιγραφικό εργαλεία που σε καμιά περίπτωση δεν τεκμηριώνουν με βεβαιότητα την ύπαρξη συγκεκριμένων διαδικασιών στο χώρο. Ακόμα και αν έχουμε τέλεια προσαρμογή της κατανομής μας, από ένα μεγάλο αριθμό σημείων, δεν μπορούμε να είμαστε σίγουροι ότι η διαδικασία, που έχει υποτεθεί ότι αντιπροσωπεύεται από την κατανομή, συμβαίνει στην πραγματικότητα, γιατί: πρώτον, η ίδια χωρική διαδικασία μπορεί να εκφραστεί με διαφορετικές κατανομές και δεύτερο, διαφορετικές χωρικές διαδικασίες είναι δυνατό να οδηγήσουν στο ίδιο χωρικό πρότυπο. Παρ' όλα αυτά, όμως, η περιγραφή είναι και θα παραμείνει ένα βασικό εργαλείο γεωγραφικής έρευνας και οι

μέθοδοι που αναφέραμε θα συνεχίσουν να προσφέρουν την περιορισμένη, αλλά σημαντική προσφορά τους σ' αυτήν. (Φώτης, 2004)



ΣΧΗΜΑ 28: Η ΚΛΙΜΑΚΑ ΤΟΥ D

ΠΗΓΗ: ΦΩΤΗΣ, 2004



ΣΧΗΜΑ 29:ΒΑΣΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΧΩΡΙΚΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ  
 ΠΗΓΗ:ΦΩΤΗΣ, 2004

Με τη βοήθεια του προγράμματος Nearest Neighbor Program (VBA Macro) υπολογίστηκαν τα πέντε παραπάνω μεγέθη που αναφέρονται παραπάνω ανά μήνα, τρίμηνο, εξάμηνο και έτος του 2004. Τώρα θα σχολιαστούν τα αποτελέσματα της ανάλυσης απόστασης από γειτονικό σημείο ανά μήνα, τρίμηνο, εξάμηνο και έτος 2004 για να δούμε τι τύπο χωρικού σημειακού προτύπου έχουμε σε κάθε περίπτωση. Τα αποτελέσματα του Ιανουαρίου 2004 τροχαίων ατυχημάτων στο Δήμο Βόλου είναι τα παρακάτω:

Πίνακας 11:ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ  
 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2004

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ	ΜΗ ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ
D	0,69	0,71
Z	7,50	7,35
$D\pi$	71,65	71,65
Da	104,21	100,87
$\sigma da$	4,34	3,97
ΕΜΒΑΔΟΝ	7162427,51	7162427,51

ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	10796,85	10796,85
------------	----------	----------

Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Σύμφωνα λοιπόν με τα παραπάνω αφού  $D < 1$  το χωρικό πρότυπο των τροχαίων ατυχημάτων είναι **ομαδοποιημένο** το μήνα Ιανουάριο του 2004 με τάση προς τυχαίο αφού το 0,7 είναι κοντά στο 1. Αξίζει να αναφερθεί ότι το εμβαδόν και η περίμετρος που φαίνονται στον παραπάνω πίνακα είναι του σχήματος που σχηματίζεται αν ενώσουμε όλα τα ακραία τροχαία ατυχήματα του Ιανουαρίου 2004 και είναι μέτρα.

Τα αποτελέσματα του Φεβρουαρίου 2004 τροχαίων ατυχημάτων της ανάλυσης απόστασης από γειτονικό σημείο είναι τα παρακάτω:

Πίνακας 12: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ  
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2004

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ	ΜΗ ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ
D	0,66	0,68
Z	8,56	8,48
$Dπ$	73,57	73,57
Da	111,36	107,90
$\sigma da$	4,42	4,05
ΕΜΒΑΔΟΝ	9034550,44	9034550,44
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	12361,10	12361,10

Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα  $D < 1$ , δηλαδή το χωρικό πρότυπό μας είναι **ομαδοποιημένο** αυτό το μήνα(Φεβρουάριος 2004) με μεγαλύτερη τάση ομαδοποίησης σε σχέση με τον Ιανουάριο.

Τα αποτελέσματα του Μαρτίου 2004 τροχαίων ατυχημάτων της ανάλυσης απόστασης από γειτονικό σημείο είναι τα παρακάτω:

Πίνακας 13: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΑΡΤΙΟΥ  
2004

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ	ΜΗ ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ
D	0,65	0,67
Z	9,73	9,70
$Dπ$	80,25	80,25
Da	124,07	120,40
$\sigma da$	4,50	4,14
ΕΜΒΑΔΟΝ	13393628,47	13393628,47
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	15690,39	15690,39

Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα  $D < 1$ , δηλαδή το χωρικό πρότυπό μας είναι **ομαδοποιημένο** το μήνα Μάρτιο 2004 με μεγαλύτερη τάση ομαδοποίησης σε σχέση με τους δύο άλλους πρώτους μήνες. Και φυσικά αφού οι χωρικοί μέσοι και των τριών μηνών δεν είναι πολύ μακριά μεταξύ τους και βρίσκονται στο κέντρο της πόλης η ομαδοποίηση είναι στο κέντρο της πόλης.

Τα αποτελέσματα Απριλίου 2004 τροχαίων ατυχημάτων της ανάλυσης από γειτονικό σημείο είναι τα παρακάτω:

Πίνακας 14: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ  
ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2004

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ	ΜΗ ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ
D	0,72	0,74
Z	6,92	6,72
$D\pi$	84,27	84,27
Da	117,35	113,72
$\sigma da$	4,78	4,38
ΕΜΒΑΔΟΝ	9517554,92	9517554,92
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	12297,67	12297,67

Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα  $D < 1$  άρα και αυτό το μήνα (Απρίλιο 2004) το χωρικό πρότυπο είναι **ομαδοποιημένο** με τάση προς το τυχαίο αφού το 0,72 είναι πιο κοντά στο 1 σε σχέση με τους προηγούμενους μήνες. Είναι ομαδοποιημένο το χωρικό πρότυπό μας αλλά τείνει περισσότερο προς το τυχαίο σε σχέση με τους προηγούμενους μήνες.

Τα αποτελέσματα Μαΐου 2004 τροχαίων ατυχημάτων της ανάλυσης απόστασης από γειτονικό σημείο φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 15: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΑΪΟΥ  
2004

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ	ΜΗ ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ
D	0,62	0,64
Z	9,47	9,48
$D\pi$	81,15	81,15
Da	130,87	126,89
$\sigma da$	5,25	4,82
ΕΜΒΑΔΟΝ	12172853,11	12172853,11
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	13822,87	13822,87

Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ



Όπως φαίνεται από τον πίνακα 7 D<1 άρα το χωρικό πρότυπο το μήνα Μάιο 2004 είναι **ομαδοποιημένο** με μεγαλύτερη τάση ομαδοποίησης σε σχέση με τους άλλους μήνες.

Τα αποτελέσματα Ιουνίου 2004 τροχαίων ατυχημάτων της ανάλυσης από γειτονικό σημείο φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 16: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΙΟΥΝΙΟΥ 2004

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ	ΜΗ ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ
D	0,61	0,63
Z	9,96	9,98
D <sub>π</sub>	83,10	83,10
Da	135,14	130,92
σ <sub>da</sub>	5,23	4,79
ΕΜΒΑΔΟΝ	13985932,59	13985932,59
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	15861,85	15861,85

Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται από τον πίνακα 8 D<1 άρα και πάλι έχουμε **ομαδοποιημένο** χωρικό πρότυπο των τροχαίων ατυχημάτων τον Ιούνιο 2004 με μεγαλύτερη τάση ομαδοποίησης σε σχέση με τους προηγούμενους μήνες.

Τα αποτελέσματα Ιουλίου 2004 τροχαίων ατυχημάτων ανάλυσης απόστασης από γειτονικό σημείο είναι τα παρακάτω:

Πίνακας 17: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΙΟΥΛΙΟΥ 2004

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ	ΜΗ ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ
D	0,49	0,50
Z	14,39	14,74
D <sub>π</sub>	64,41	64,41
Da	132,45	128,67
σ <sub>da</sub>	4,73	4,36
ΕΜΒΑΔΟΝ	15760697,75	15760697,75
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	16650,70	16650,70

Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα D<1 άρα έχουμε **ομαδοποιημένο** χωρικό σημειακό πρότυπο το μήνα Ιούλιο 2004 με τη μεγαλύτερη τάση ομαδοποίησης μέχρι τώρα σε σχέση με τους προηγούμενους μήνες. Είναι πιο συγκεντρωμένα δηλαδή τα τροχαία ατυχήματα τον Ιούλιο 2004.

Τα αποτελέσματα Αυγούστου 2004 τροχαίων ατυχημάτων ανάλυσης απόστασης από γειτονικό σημείο είναι τα παρακάτω:

Πίνακας 18: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ  
ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2004

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ	ΜΗ ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ
D	0,68	0,70
Z	7,65	7,53
Dπ	85,67	85,67
Da	126,81	122,72
σda	5,38	4,92
ΕΜΒΑΔΟΝ	10241697,16	10241697,16
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	12724,53	12724,53

Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα  $D < 1$  άρα και πάλι έχουμε **ομαδοποιημένο** χωρικό πρότυπο με τάση προς το τυχαίο και έχει την ίδια τάση ομαδοποίησης με αυτή του Ιανουαρίου αφού το D του Ιανουαρίου είναι περίπου ίσο με αυτό του Αυγούστου. Όλα τα D μέχρι τώρα όπως είδαμε είναι περίπου ίσα και είναι ομαδοποιημένα με αυτό του Ιουλίου να ξεχωρίζει και να πλησιάζει περισσότερο στο μηδέν με την μεγαλύτερη τάση συγκέντρωσης.

Τα αποτελέσματα του Σεπτεμβρίου 2004 των τροχαίων ατυχημάτων της ανάλυσης απόστασης από γειτονικό σημείο φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 19: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ  
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2004

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ	ΜΗ ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ
D	0,69	0,71
Z	7,36	7,21
Dπ	78,79	78,79
Da	113,93	110,28
σda	4,77	4,37
ΕΜΒΑΔΟΝ	8464710,77	8464710,77
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	11632,72	11632,72

Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα  $D < 1$  άρα και πάλι έχουμε **ομαδοποιημένο** χωρικό πρότυπο με τάση ομαδοποίησης περίπου ίδια με αυτή του Ιανουαρίου και του Αυγούστου 2004 αφού τα D είναι περίπου ίσα. Εμφανίζουν και μια μεγαλύτερη τάση προς το τυχαίο σε σχέση με τους άλλους μήνες.

Τα αποτελέσματα του Οκτωβρίου 2004 των τροχαίων ατυχημάτων της ανάλυσης απόστασης από γειτονικό σημείο φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 20: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ  
ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2004

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ	ΜΗ ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ
D	0,67	0,69
Z	8,39	8,29
D <sub>π</sub>	69,37	69,37
Da	103,49	100,35
σ <sub>da</sub>	4,07	3,74
ΕΜΒΑΔΟΝ	7935954,33	7935954,33
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	11381,39	11381,39

Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα  $D < 1$  άρα έχουμε **ομαδοποιημένο** και αυτό το μήνα χωρικό σημειακό πρότυπο. Παρατηρούμε ότι αυτό το μήνα η τάση ομαδοποίησης είναι περίπου η ίδια με τους άλλους μήνες. Και σαφώς έχουμε μια τάση προς το τυχαίο πρότυπο.

Τα αποτελέσματα του Νοεμβρίου 2004 των τροχαίων ατυχημάτων της ανάλυσης απόστασης από γειτονικό σημείο φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 21: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ  
ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2004

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ	ΜΗ ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ
D	0,90	0,94
Z	1,65	1,00
D <sub>π</sub>	132,67	132,67
Da	148,14	140,96
σ <sub>da</sub>	9,36	8,29
ΕΜΒΑΔΟΝ	6279271,26	6279271,26
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	10113,55	10113,55

Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Από τα παραπάνω αποτελέσματα παρατηρούμε ότι  $D < 1$  άρα το πρότυπό μας είναι και πάλι **ομαδοποιημένο**. Αυτό που πρέπει να τονιστεί στον παραπάνω μήνα είναι ότι το D είναι πολύ κοντά στο 1 άρα έχουμε μεγάλη τάση προς τυχαίο πρότυπο. Και το συγκεκριμένο μήνα εμφανίζεται η μεγαλύτερη τάση προς το τυχαίο πρότυπο σε σχέση με τους άλλους μήνες.

Τα αποτελέσματα του Δεκεμβρίου 2004 των τροχαίων ατυχημάτων της ανάλυσης απόστασης από γειτονικό σημείο φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 22: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ  
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2004

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ	ΜΗ ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ
D	0,90	0,97
Z	1,16	0,43
Dπ	236,89	236,89
Da	262,17	244,86
σda	21,79	18,67
ΕΜΒΑΔΟΝ	11271633,42	11271633,42
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	14177,10	14177,10

Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Από τα παραπάνω αποτελέσματα παρατηρούμε ότι  $D < 1$  άρα το πρότυπό μας είναι **ομαδοποιημένο** με ίδια τάση προς το τυχαίο χωρικό σημειακό πρότυπο με αυτή του Νοεμβρίου. Δηλαδή και πάλι το D είναι κοντά στο 1 και έχουμε τάση προς το τυχαίο πρότυπο. Αυτό που μπορούμε να παρατηρήσουμε είναι ότι τα τροχαία το Νοέμβριο και τον Δεκέμβριο τείνει προς το τυχαίο χωρικό πρότυπο και τα ατυχήματα αυτούς τους δύο μήνες είναι πιο λίγα σε σχέση με τους άλλους μήνες.

Τα αποτελέσματα του 1<sup>ου</sup> τριμήνου 2004 των τροχαίων ατυχημάτων της ανάλυσης απόστασης από γειτονικό σημείο φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 23: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ 1<sup>ΟΥ</sup>  
ΤΡΙΜΗΝΟΥ 2004

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ	ΜΗ ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ
D	0,44	0,44
Z	25,44	26,11
Dπ	34,82	34,82
Da	80,02	78,54
σda	1,78	1,67
ΕΜΒΑΔΟΝ	14827381,00	14827381,00
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	16773,54	16773,54

Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα  $D < 1$  άρα το πρότυπό μας είναι **ομαδοποιημένο στο 1<sup>ο</sup> τρίμηνο του 2004**. Παρατηρούμε ακόμη να τείνει προς την ομαδοποίηση περισσότερο σε σχέση με το τυχαίο χωρικό πρότυπο.

Τα αποτελέσματα του 2<sup>ου</sup> τριμήνου 2004 των τροχαίων ατυχημάτων της ανάλυσης απόστασης από γειτονικό σημείο φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 24: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ 2<sup>ΟΥ</sup>

ΤΡΙΜΗΝΟΥ 2004

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ	ΜΗ ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ
D	0,43	0,43
Z	25,33	25,99
Dπ	35,96	35,96
Da	84,31	82,79
σda	1,91	1,80
ΕΜΒΑΔΟΝ	15818976,72	15818976,72
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	16560,91	16560,91

Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Στον πίνακα 16 παρατηρούμε ότι  $D < 1$  άρα πάλι το πρότυπό μας είναι **ομαδοποιημένο** και εμφανίζει την ίδια τάση ομαδοποίησης με αυτή του 1<sup>ου</sup> τριμήνου 2004. Δεν τείνει προς το τυχαίο χωρικό πρότυπο και εμφανίζει πολύ ελαφρώς μεγαλύτερη τάση ομαδοποίησης σε σχέση με το 1<sup>ο</sup> τρίμηνο 2004. Περίπου τα D είναι ίσα.

Τα αποτελέσματα του 3<sup>ου</sup> τριμήνου 2004 των τροχαίων ατυχημάτων της ανάλυσης απόστασης από γειτονικό σημείο φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 25: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ 3<sup>ΟΥ</sup>

ΤΡΙΜΗΝΟΥ 2004

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ	ΜΗ ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ
D	0,41	0,42
Z	26,12	26,83
Dπ	37,42	37,42
Da	91,09	89,41
σda	2,06	1,94
ΕΜΒΑΔΟΝ	18610534,70	18610534,70
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	18457,26	18457,26

Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται από τον πίνακα 17 το πρότυπό μας το 3<sup>ο</sup> τρίμηνο του 2004 είναι ομαδοποιημένο αφού  $D < 1$ . Αλλά έχουμε μεγαλύτερη τάση ομαδοποίησης σε σχέση με τα άλλα δυο πρώτα τρίμηνα πολύ ελαφρώς όμως. Το πρότυπό μας τείνει περισσότερο προς το ομαδοποιημένο παρά προς το τυχαίο.

Τα αποτελέσματα του 4<sup>ου</sup> τριμήνου 2004 των τροχαίων ατυχημάτων της ανάλυσης απόστασης από γειτονικό σημείο φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 26: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ 4<sup>ΟΥ</sup> ΤΡΙΜΗΝΟΥ 2004

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ	ΜΗ ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ
D	0,54	0,55
Z	15,17	15,44
Dπ	55,48	55,48
Da	103,20	100,71
σda	3,15	2,93
ΕΜΒΑΔΟΝ	13104219,38	13104219,38
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	14985,93	14985,93

Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται στον πίνακα 18 το  $D < 1$  άρα και πάλι το πρότυπό μας είναι **ομαδοποιημένο** το τελευταίο τρίμηνο του 2004 με μεγαλύτερη τάση προς το τυχαίο σε σχέση με τα άλλα τρίμηνα.

Τα αποτελέσματα του 1<sup>ου</sup> εξαμήνου 2004 των τροχαίων ατυχημάτων της ανάλυσης απόστασης από γειτονικό σημείο φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 27: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ 1<sup>ΟΥ</sup> ΕΞΑΜΗΝΟΥ 2004

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ	ΜΗ ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ
D	0,30	0,31
Z	44,29	45,51
Dπ	18,24	18,24
Da	60,19	59,43
σda	0,95	0,91
ΕΜΒΑΔΟΝ	16643154,67	16643154,67
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	17085,88	17085,88

Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται στον πίνακα 19 το χωρικό σημειακό πρότυπο είναι **ομαδοποιημένο** αφού  $D < 1$  με τάση προς την ομαδοποίηση παρά προς το τυχαίο πρότυπο αφού D κοντά στο 0.

Τα αποτελέσματα του 2<sup>ου</sup> εξαμήνου 2004 των τροχαίων ατυχημάτων της ανάλυσης απόστασης από γειτονικό σημείο φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 28: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ 2<sup>ο</sup>  
ΕΞΑΜΗΝΟΥ 2004

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ	ΜΗ ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ
D	0,35	0,35
Z	36,19	37,20
Dπ	25,49	25,49
Da	73,15	72,07
σda	1,32	1,25
ΕΜΒΑΔΟΝ	18801510,33	18801510,33
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	18597,15	18597,15

Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται από τον πίνακα 20 το σημειακό χωρικό πρότυπό μας το 2<sup>ο</sup> εξάμηνο του 2004 είναι **ομαδοποιημένο** αφού  $D < 1$ . Αυτό που θα μπορούσαμε να πούμε είναι ότι το 1<sup>ο</sup> εξάμηνο εμφανίζει μεγαλύτερη τάση ομαδοποίησης σε σχέση με το 2<sup>ο</sup> εξάμηνο που πλησιάζει περισσότερο προς το τυχαίο.

Τα αποτελέσματα του έτους 2004 των τροχαίων ατυχημάτων της ανάλυσης απόστασης από γειτονικό σημείο φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 29: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΕΤΟΥΣ  
2004

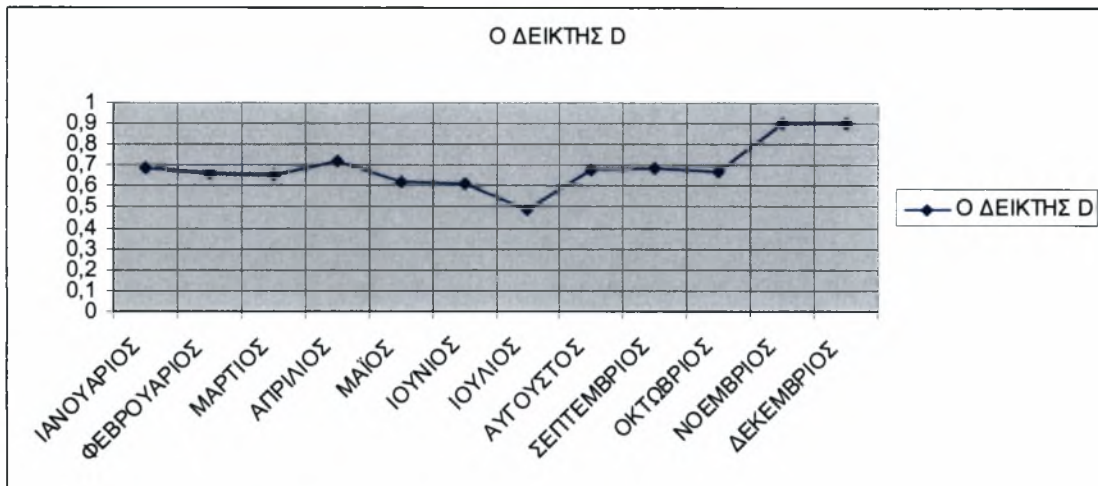
ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ	ΜΗ ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟ
D	0,26	0,26
Z	63,03	64,64
Dπ	12,62	12,62
Da	49,06	48,59
σda	0,58	0,56
ΕΜΒΑΔΟΝ	19671836,57	19671836,57
ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ	18879,57	18879,57

Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα το χωρικό σημειακό πρότυπο είναι **ομαδοποιημένο** του έτους 2004 των τροχαίων ατυχημάτων στο Δήμο Βόλου αφού  $D < 1$  και τείνει στο 0. Δηλαδή έχουμε αυξημένη τάση ομαδοποίησης.

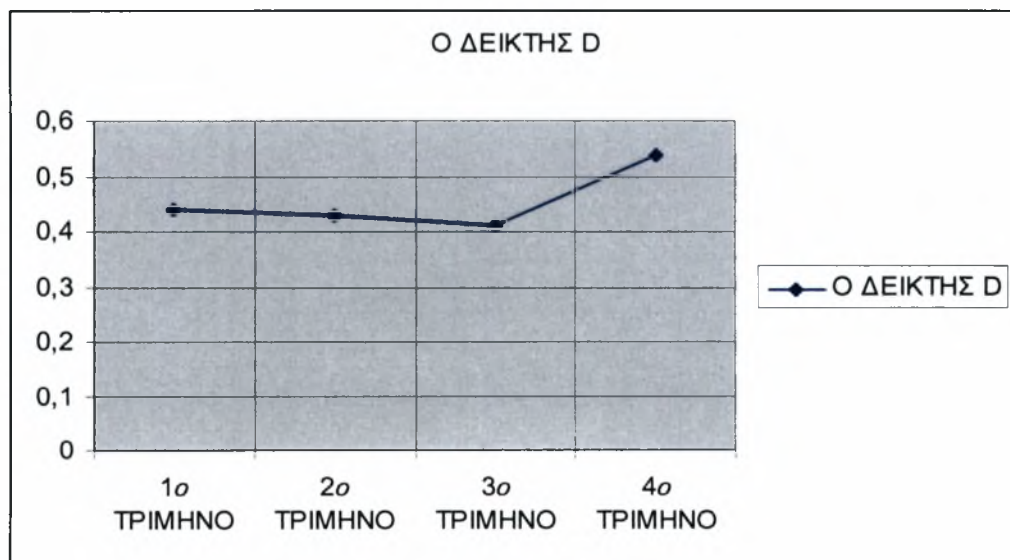
Αυτό που θα μπορούσαμε να πούμε σε αυτό το σημείο είναι ότι το χωρικό σημειακό πρότυπο είναι **ομαδοποιημένο** σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις, άλλες φορές με τάση προς το τυχαίο και άλλες με τάση προς το ομαδοποιημένο.

Θα μπορούσαμε να δούμε πώς μεταβάλλεται ο δείκτης D ανά μήνα, τρίμηνο, εξάμηνο και έτος. Αυτό φαίνεται στα παρακάτω σχήματα.



ΣΧΗΜΑ 30:ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ D ΑΝΑ ΜΗΝΑ  
 ΠΗΓΗ:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

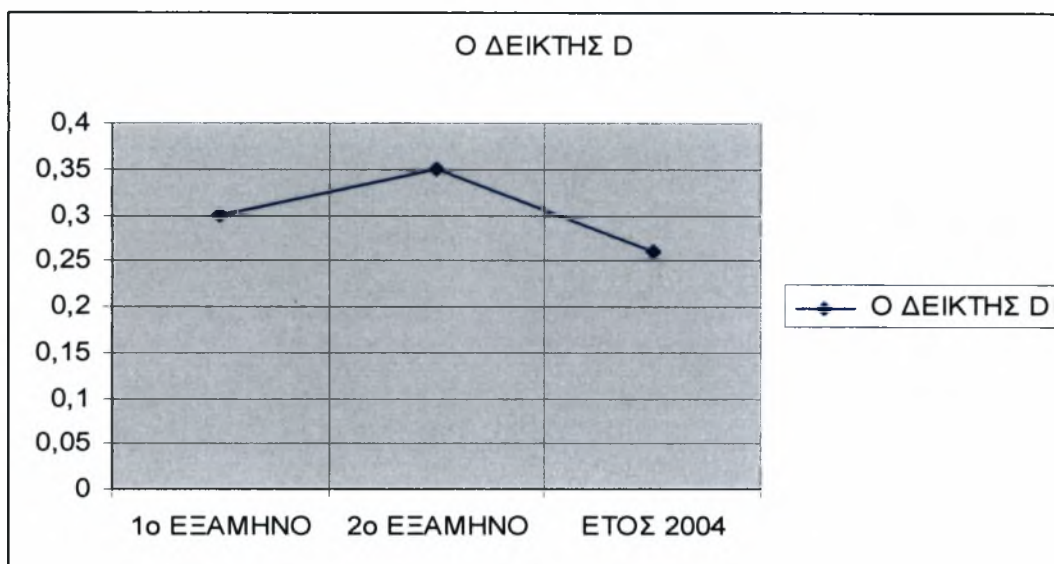
Όπως φαίνεται από το παραπάνω σχήμα η τιμή του D είναι πάντα μικρότερη του 1 και είναι σταθερή παρά μόνο τον Ιούλιο έχουμε μια μείωση του D και μια μεγαλύτερη τάση ομαδοποίησης σε σχέση με τους άλλους μήνες και τους δυο τελευταίους μήνες έχουμε αύξηση του D με τάση προς το τυχαίο χωρικό σημειακό πρότυπο.



ΣΧΗΜΑ 31:ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ D ΑΝΑ ΤΡΙΜΗΝΟ  
 ΠΗΓΗ:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα η τιμή του D είναι πάντα μικρότερη του 1 και σταθερή παρά μόνο το τελευταίο τρίμηνο αυξάνει με μεγαλύτερη τάση προς το τυχαίο σημειακό χωρικό πρότυπο σε σχέση με τα άλλα τρίμηνα. Προφανώς το σημειακό χωρικό πρότυπο είναι ομαδοποιημένο σε όλα τα τρίμηνα.





ΣΧΗΜΑ 32:ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ D ΑΝΑ ΕΞΑΜΗΝΟ  
ΠΗΓΗ:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα το σημειακό χωρικό πρότυπο είναι ομαδοποιημένο με μεγαλύτερη τάση ομαδοποίησης του 1<sup>ο</sup> εξάμηνο. Η ομαδοποίηση είναι μεγαλύτερη σε ολόκληρο το έτος 2004 σε σχέση με τα εξάμηνα.

## 4.5 ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ

### 4.5.1 ΤΡΟΧΑΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΑΝΑ ΖΩΝΗ

Από το κέντρο της πόλης φτιάχνεται μια ζώνη(Buffer) με ακτίνα 500 μέτρα και από το εξωτερικό περίγραμμα του οδικού δίκτυο του Δήμου Βόλου φέρνεται μια ζώνη(Buffer) 500 πάλι μέτρων που πιάνει μεγαλύτερη έκταση από αυτή του κέντρου. Παρατηρώντας τον χάρτη 24 που προέκυψε 566 τροχαία ατυχήματα ανήκουν στη ζώνη του κέντρου και 530 ατυχήματα στην εξωτερική ζώνη. Δηλαδή έχουμε στη ζώνη κέντρου περισσότερα ατυχήματα από την εξωτερική-περιφερειακή ζώνη παρότι η εξωτερική ζώνη καταλαμβάνει περισσότερη έκταση από την ζώνη κέντρου. Διαπιστώνουμε δηλαδή και σε αυτόν τον χάρτη ότι τα ατυχήματα είναι συγκεντρωμένα στο κέντρο της πόλης. Αφού ξεχωριστεί το οδικό δίκτυο στην εξωτερική ζώνη και στη ζώνη κέντρου διαπιστώνεται και μαθηματικά ότι η έκταση

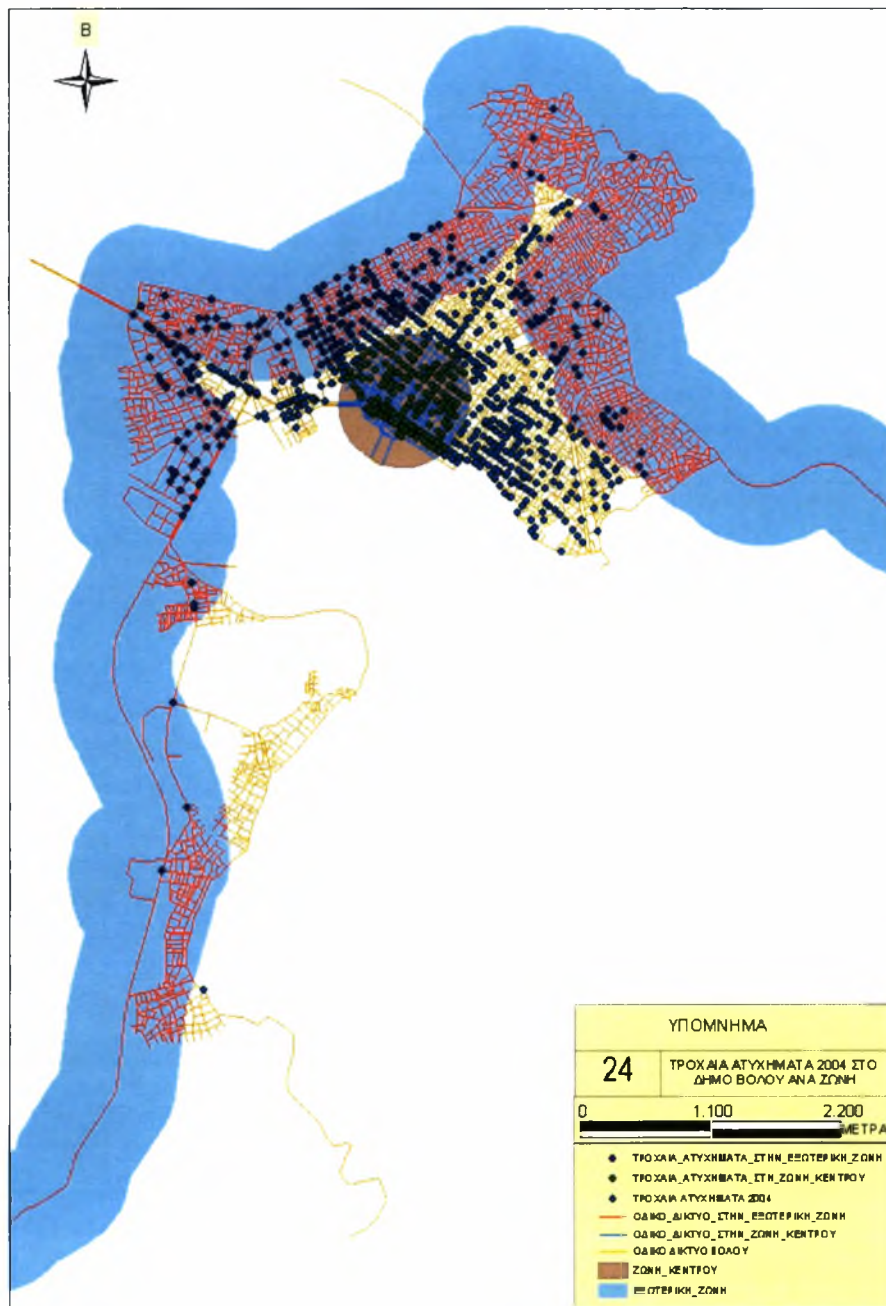
που πάνε η εξωτερική ζώνη είναι μεγαλύτερη από αυτή της ζώνης του κέντρου.

Αυτό φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 30: ΤΡΟΧΑΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΗΚΟΥΣ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΝΑ ΖΩΝΗ

ΖΩΝΗ	ΤΡΟΧΑΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ	%	ΜΗΚΟΣ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	%
ΖΩΝΗ ΚΕΝΤΡΟΥ	566	27,17	33181,41ΜΕΤΡΑ	8,30
ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΖΩΝΗ	987	47,38	110604,07ΜΕΤΡΑ	27,66
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΖΩΝΗ	530	25,44	256076,22ΜΕΤΡΑ	64,04
ΣΥΝΟΛΟ	2083	100	399861,70ΜΕΤΡΑ	100

Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ



Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Πράγματι παρατηρούμε στον παραπάνω πίνακα ότι την μεγαλύτερη έκταση την καταλαμβάνει η εξωτερική ζώνη αφού το μήκος του οδικού δικτύου που καλύπτει είναι 64,04% περίπου και έχει και τα λιγότερα ατυχήματα, 530 με ποσοστό 25,44%. Η ζώνη κέντρου καλύπτει την μικρότερη έκταση αφού το μήκος του οδικού δικτύου είναι 8,30 % και τα ατυχήματα είναι 566, περισσότερα από την εξωτερική ζώνη. Η ενδιάμεση ζώνη καλύπτει το 27,66% του μήκους του οδικού δικτύου και το ποσοστό των ατυχημάτων είναι 47,38%, τα περισσότερα δηλαδή τροχαία ατυχήματα, αν και είναι μεγαλύτερη από τη ζώνη κέντρου και μικρότερη από την εξωτερική ζώνη. Συμπεραίνουμε λοιπόν από τον παραπάνω πίνακα και χάρτη 24 ότι τα περισσότερα ατυχήματα είναι συγκεντρωμένα στο κέντρο της πόλης.

#### 4.5.2 ΠΥΚΝΟΤΗΤΕΣ-ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΣΗΜΕΙΑ

Με τη βοήθεια του Arc Gis και του MS Excel υπολογίστηκαν πυκνότητες των τροχαίων ατυχημάτων και φτιάχτηκαν δύο χάρτες, ο χάρτης 25 και ο χάρτης 26 όπως φαίνονται παρακάτω. Στον χάρτη 25 έχουμε την πυκνότητα μέτρα ανά ατύχημα, κάθε πόσα μέτρα δηλαδή συναντάμε ατύχημα σε κάθε τόξο ενώ στον χάρτη 26 έχουμε ατύχημα ανά μέτρο. Υπάρχει υποδιαίρεση του ατυχήματος και φανερώνει πόσο πυκνά είναι τα ατυχήματα σε κάθε τόξο, όσο πιο μεγάλο είναι το νούμερο της πυκνότητας τόσο περισσότερα ατυχήματα έχουμε σε κάθε μέτρο. Με την εντολή *spatial join* στο Arc Gis συνδέθηκαν το θεματικό επίπεδο των τροχαίων ατυχημάτων(shapefile) με το θεματικό επίπεδο του οδικού δικτύου του Δήμου Βόλου ώστε να φανεί σε πιο τόξο ανήκει κάθε ατύχημα. Ακόμη υπολογίστηκε το μήκος κάθε τόξου του οδικού δικτύου. Κατόπιν αφού έγινε Export ο νέος πίνακας σε .dbf και μετά σε .xls με την εντολή *subtotals* υπολογίστηκαν τα ατυχήματα που υπάρχουν συνολικά σε κάθε τόξο και με *join* συνδέθηκε αυτός ο πίνακας με το οδικό δίκτυο Δήμου Βόλου. Μετά με την εντολή *Export Data* δημιουργήθηκε καινούριο θεματικό επίπεδο(shapefile) με το καινούριο πεδίο(count) που δείχνει πόσα ατυχήματα έχουμε σε κάθε τόξο και μετά με μια απλή διαίρεση με το *calculate values* υπολογίστηκε η πυκνότητα των τροχαίων ατυχημάτων και φτιάχτηκαν οι δύο παραπάνω χάρτες που όπως αναφέρθηκε με δύο διαφορετικές πυκνότητες.

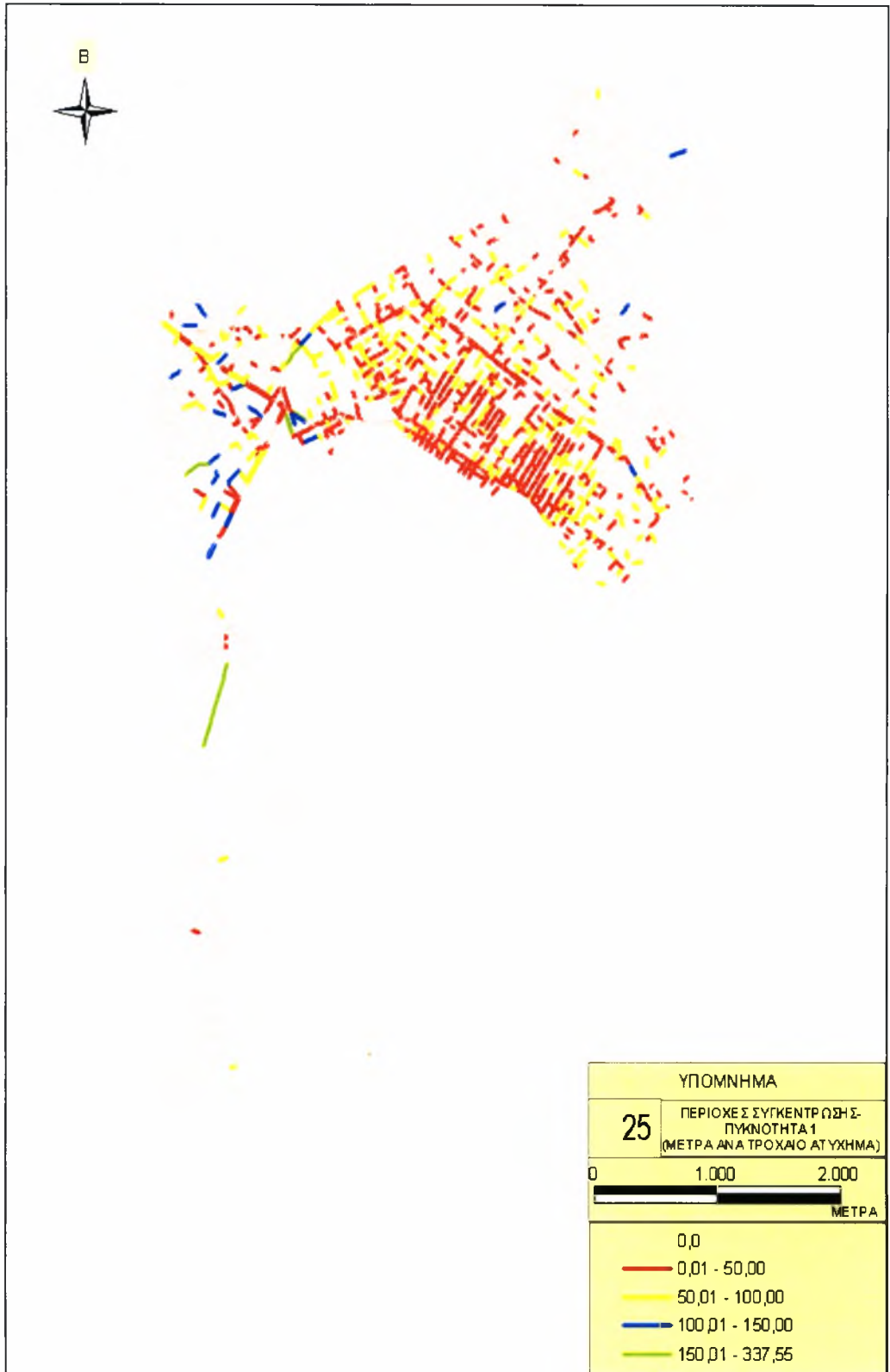
Παρατηρώντας τον χάρτη 25 συμπεραίνουμε ότι στο κέντρο του Δήμου Βόλου έχουμε πιο πυκνά τροχαία ατυχήματα. Πιο συγκεκριμένα από 0,01 μέτρα ως 50 μέτρα συναντάμε ατύχημα σε πολλά τόξα κυρίως στο κέντρο της πόλης, σε αρκετά

τόξα δυτικά, λίγα ανατολικά, λίγα τόξα βόρεια και πολύ λίγα νότια. Από 50 μέτρα ως 100 μέτρα συναντάμε ατύχημα σε αρκετά τόξα δυτικά της πόλης, πολλά στο κέντρο, αρκετά ανατολικά, λίγα βόρεια και σε τρία τόξα νότια της πόλης. Πιο αραιά τροχαία ατυχήματα δηλαδή από 100 μέτρα ως 150 μέτρα να συναντάμε ατύχημα έχουμε δυτικά της πόλης. Είναι δηλαδή αρκετά τόξα δυτικά της πόλης από 100 μέτρα ως 150 μέτρα να συναντάμε ατύχημα, ένα τόξο ανατολικά και τρία βόρεια. Τα πιο αραιά τροχαία ατυχήματα δηλαδή από 150 μέτρα ανά ατύχημα ως 337 μέτρα ανά ατύχημα τα συναντάμε δυτικά της πόλης που είναι τρία τόξα και νότια είναι ένα μεγάλο τόξο.

Τα πιο πυκνά όμως τροχαία ατυχήματα τα έχουμε στο κέντρο της πόλης στις οδούς **Ιάσονος**, **Δημητριάδος**, Πολυμέρη, Κονταράτου, 28<sup>ης</sup> Οκτωβρίου, Γαλλίας, Γ.Καρτάλη, Ανθίμου Γαζή, Κωνσταντά, Ρήγα Φεραίου, Μαγνήτων, Δημάρχου Γεωργιάδου, **Αναλήψεως**, Λ. Βύρωνος και λίγες οδοί πιο βόρεια. Τώρα στις παραπάνω παράλληλες οδούς υπάρχουν και κάθετες με την ίδια πυκνότητα τροχαίων ατυχημάτων. Αυτές είναι οι Κανάρη, Βλαχάβα, Νικοτσάρα, Σταθά, Κασσαβέτη, Δεληγιώργη, Μαυροκορδάτου, Γκλαβάνη, Δαλεζίου, Κ. Καρτάλη, Ελευθερίου Βενιζέλου, Κουταρέλια, Χατζηαργύρη, Κοραή, Ροζού, Κουντουριώτου. Μέσα σε αυτές τις οδούς υπάρχουν πολλές διασταυρώσεις με αποτέλεσμα να έχουμε εύκολα τροχαία ατυχήματα. Υπάρχουν και αρκετά τόξα δυτικά αυτών των οδών όπως η Λαρίσης που συμβάλλεται με την Αθηνών και την Γρ. Λαμπράκη και η Φιλικής Εταιρείας, Κροκίου, λίγα ανατολικά με την ίδια πυκνότητα όπως η Τσιτσιλιάνου, Σαράτση, Πλαστήρα. Αυτά είναι και τα επικίνδυνα σημεία.

Παρατηρώντας τον χάρτη 26 συμπεραίνουμε ότι στο κέντρο της πόλης έχουμε ατυχήματα και 0,01 ως 0,36 ατυχήματα ανά μέτρο σε πολλά τόξα στο κέντρο της πόλης, αρκετά τόξα δυτικά της πόλης προς Λάρισα, λίγα ανατολικά, λίγα βόρεια και πολύ λίγα νότια της πόλης προς Αθήνα. Καθόλου ατυχήματα έχουμε βόρεια της πόλης, βορειοανατολικά, δυτικά και νότια της πόλης και λίγα τόξα με καθόλου ατυχήματα στο κέντρο της πόλης. Τώρα από 0,36 ως 0,57 ατυχήματα έχουμε έντεκα τόξα στο κέντρο της πόλης. Πιο συγκεκριμένα τρία τόξα είναι της οδού Δημητριάδος, ένα της Ιάσονος, δύο παράλληλα της Αναλήψεως, ένα της Κουμουνδούρου, ένα της Παπαδιαμάντη, ένα της Βερναδάκη, ένα της Μ. Γρηγορίου και ένα της Αθηνών. Από 0,57 ως 2,65 ατυχήματα έχουμε πέντε τόξα στο κέντρο της πόλης και τρία τόξα δυτικά της πόλης. Στο κέντρο της πόλης είναι δύο παράλληλα τόξα της Παγασών, ένα της Βασσάνη, ένα της Ξενοφώντος και ένα της Επτά Πλατανίων. Στα δυτικά της πόλης ένα τόξο είναι της Αθηνών, ένα της Αλαμάνας και ένα της Νεαπόλεως. Τέλος

2,65 ως 89, 88 ατυχήματα έχουμε στο κέντρο της πόλης σε ένα τόξο της οδού Αναλήψεως όπου εκεί έχουμε αρκετά ατυχήματα και είναι επικίνδυνο σημείο. Και νότια της πόλης έχουμε άλλο ένα τέτοιο τόξο που είναι της Αθηνών και είναι και αυτό επικίνδυνο σημείο.



πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΙΞΕΡΓΑΣΙΑ



Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Πίνακας 31:ΟΙ 20 ΟΔΟΙ ΜΕ ΤΑ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ Η' ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΟΔΟΙ

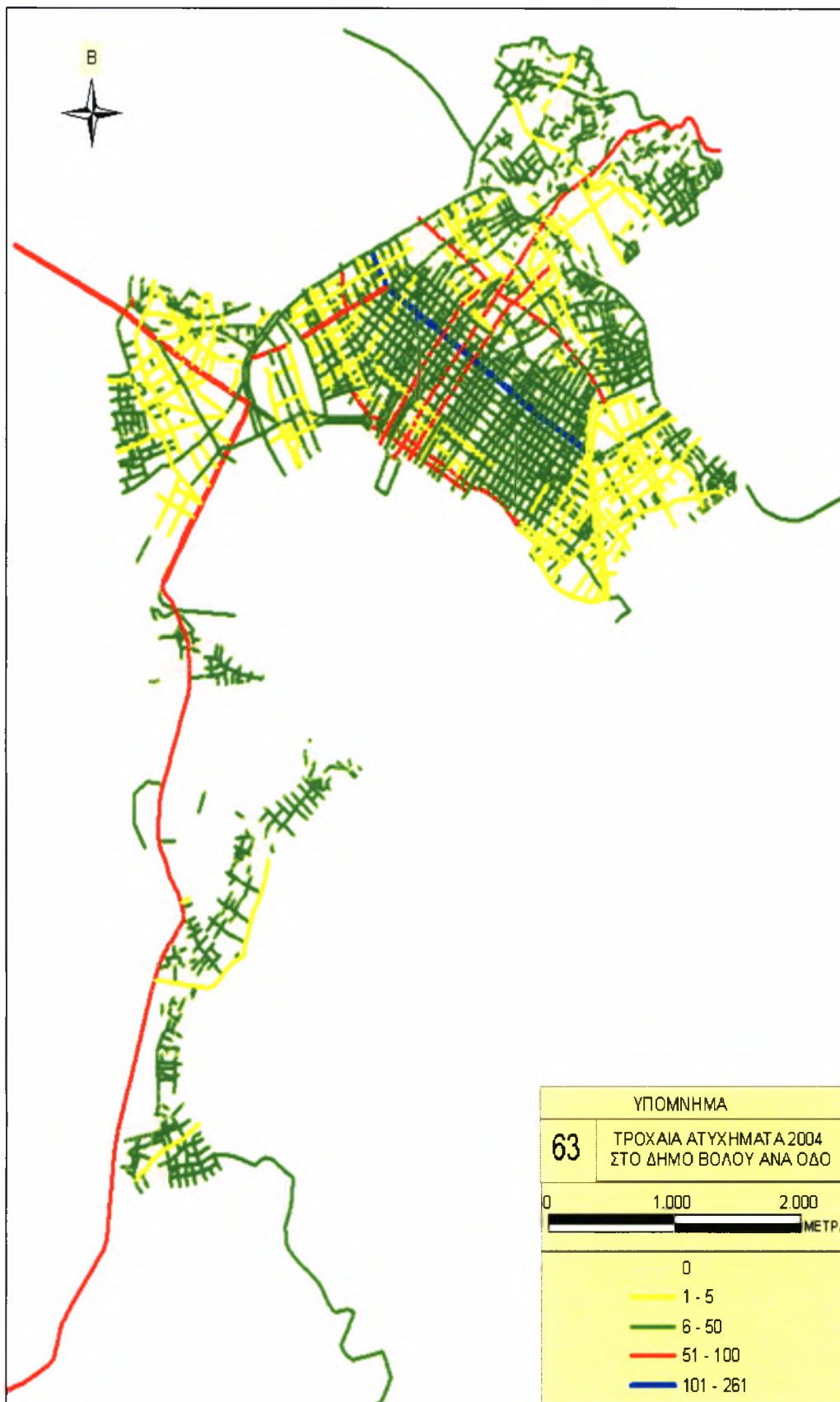
ΟΝΟΜΑ ΟΔΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ
ΑΝΑΛΗΨΕΩΣ	261
ΛΑΡΙΣΗΣ	100
ΕΛ.ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ	94
ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΟΣ	89
ΠΑΓΑΣΩΝ	85
ΑΘΗΝΩΝ	83
Κ.ΚΑΡΤΑΛΗ	69
ΙΑΣΟΝΟΣ	56
Γ.ΔΗΜΟΥ	55
ΚΟΡΑΗ	54
ΕΠΤΑ ΠΛΑΤΑΝΙΩΝ	51
ΒΑΣΣΑΝΗ	45
ΠΑΠΑΔΙΑΜΑΝΤΗ	43
ΓΚΛΑΒΑΝΗ	40
ΚΟΥΜΟΥΝΔΟΥΡΟΥ	38
ΚΑΣΣΑΒΕΤΗ	37
ΠΟΛΥΜΕΡΗ	36
ΤΡΙΚΟΥΠΗ	35
ΓΑΜΒΕΤΑ	32
ΣΕΚΕΡΗ	32

Πηγή:ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται οι 20 οδοί με τα περισσότερα τροχαία ατυχήματα στο δήμο Βόλου το 2004 και παρατηρούμε ότι οι οδοί Αναλήψεως και Λαρίσης είναι οι δύο οδοί με τα περισσότερα τροχαία ατυχήματα και κυρίως η Αναλήψεως με 261 τροχαία ατυχήματα και πρέπει η τροχαία να έχει πιο αυστηρή και συχνή αστυνόμευση σε αυτές τις παραπάνω οδούς.

Παρακάτω παρουσιάζεται ο χάρτης 63 με τον αριθμό ατυχημάτων ανά οδό και παρατηρούμε ότι από 6 ως 50 ατυχήματα έχουν οι περισσότερες οδοί του Δήμου Βόλου το 2004 συντριπτικά, στο κέντρο, νότια, δυτικά, ανατολικά και βόρεια ενώ από 1 ως 5 ατυχήματα έχουν αρκετοί οδοί κυρίως ανατολικά αλλά και δυτικά και βόρεια της πόλης, λίγες οδοί στο κέντρο και λίγες νότια. Τώρα από 51 ως 100 ατυχήματα που είναι και επικίνδυνες οδοί έχουν αρκετές μεγάλες οδοί που οδηγούν στην έξοδο της πόλης προς Λάρισα, Αθήνα, Πήλιο και Αγριά. Αυτές είναι οι Κ.Καρτάλη, Ελ. Βενιζέλου, Κοραή, Ιάσονος, Δημητριάδος, Γ.Δήμου, Επτά Πλατανίων, Παγασών, Λαρίσης και Αθηνών και 261 τροχαία ατυχήματα τα έχει η πιο επικίνδυνη οδός, η Αναλήψεως.





Πηγή: ΙΔΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Στον παραπάνω χάρτη φαίνονται οι επικίνδυνες οδοί με τα περισσότερα τροχαία ατυχήματα και καλό είναι αυτές οι οδοί που αναφέρθηκαν παραπάνω να υπάρχει πιο αυστηρή αστυνόμευση. (Νανούρης, 2004)

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**

### **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

#### **5.1 ΠΟΙΟ ΗΤΑΝ ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ**

Το πρόβλημα των τροχαίων ατυχημάτων είναι πλέον από τα μεγαλύτερα προβλήματα του 20<sup>ου</sup> και 21<sup>ου</sup> αιώνα και οφείλετε στην αλματώδη αύξηση του αριθμού των οχημάτων και την αλματώδη ανάπτυξη της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια. Στις αστικές περιοχές όπως στην περίπτωση μας η αστική περιοχή του Δήμου Βόλου οι ταχύτητες είναι χαμηλές με αποτέλεσμα να έχουμε ατυχήματα κυρίως με υλικές ζημιές και αρκετά με τραυματισμούς και ελάχιστα θανατηφόρα. Οι πολλές διασταυρώσεις που έχει το οδικό δίκτυο του Δήμου Βόλου ευνοούν την πραγματοποίηση τροχαίων ατυχημάτων. Τα τροχαία ατυχήματα που εντοπίστηκαν στην αστική περιοχή του Δήμου Βόλου ήταν 2241 και γεωκωδικοποιήθηκαν 2083 μέσα στο 2004. Δηλαδή 6,1 ατυχήματα την μέρα στην πόλη του Βόλου.

#### **5.2 ΠΩΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΤΗΚΕ**

Αφού έγινε συλλογή των τροχαίων ατυχημάτων από την τροχαία του Δήμου Βόλου με την διεύθυνση στο κάθε ατύχημα και την διασταύρωση που έγινε το κάθε ατύχημα ακολούθησε η διαδικασία γεωκωδικοποίησης στο οδικό δίκτυο του Δήμου Βόλου σε περιβάλλον Arc Gis ώστε να γίνουν σημεία τα τροχαία ατυχήματα και να αποκτήσουν συντεταγμένες, X,Ψ και να υπολογιστούν οι χωρικοί μέσοι ανά μήνα, τρίμηνο εξάμηνο και έτος 2004 για να μελετηθεί το κέντρο βάρους των τροχαίων ατυχημάτων καθώς και να υπολογιστεί η τυπική απόσταση για να μελετηθεί η διασπορά των ατυχημάτων. Ακόμη έγινε ανάλυση απόστασης από γειτονικό σημείο και υπολογίστηκε ο δείκτης D για να μελετηθεί το χωρικό σημειακό πρότυπο που στην περίπτωση μας είναι το ομαδοποιημένο αφού  $D < 1$ . Μελετήθηκε χωρικά δηλαδή το φαινόμενο των τροχαίων ατυχημάτων στην αστική περιοχή του Δήμου Βόλου και καθορίστηκαν περιοχές συγκέντρωσης και υπολογίστηκαν πυκνότητες για να βγουν

τα επικίνδυνα σημεία και οι επικίνδυνες οδοί στο Δήμο Βόλου. Εκεί πρέπει να υπάρξει αυστηρότερη αστυνόμευση από την τροχαία του Δήμου Βόλου.

### **5.3 ΘΕΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ**

Τα θετικά σημεία της προσέγγισης είναι ότι η χωρική ανάλυση των τροχαίων ατυχημάτων έγινε σε περιβάλλον GIS και φτιάχτηκαν χάρτες ώστε να μελετηθεί το φαινόμενο. Με την τεχνολογία δηλαδή προσεγγίστηκε το πρόβλημα και αυτό είναι ένα θετικό σημείο της προσέγγισης. Η καλή διάθεση που έδειξαν οι υπάλληλοι της τροχαίας του Δήμου Βόλου να μας παράσχουν τα στοιχεία-δεδομένα μας έδωσε κουράγιο και μας βοήθησε.

Τα χειρόγραφα δεδομένα που διαθέτει η τροχαία Βόλου ήταν ένα αρνητικό σημείο προσέγγισης. Έπρεπε λοιπόν να φτιαχτεί από εμάς μια ηλεκτρονική βάση δεδομένων κάτι που δεν διαθέτει η τροχαία του Βόλου και δείχνει την προχειρότητα που λειτουργούν οι υπηρεσίες στην Ελλάδα.

### **5.4 ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΞΕΛΙΞΗ**

Ένας μελετητής στο μέλλον που θέλει να μελετήσει χωρικά το φαινόμενο των τροχαίων ατυχημάτων σε μια αστική περιοχή θα μπορούσε περά από αυτά που έγιναν σε αυτήν την εργασία να συσχετίσει τα αποτελέσματα με την κατανομή των χρήσεων γης και τις πληθυσμιακές πυκνότητες καθώς και με τα χαρακτηριστικά του συστήματος μεταφορών. Θα μπορούσε να συγκρίνει τις πυκνότητες των τροχαίων ατυχημάτων με τις πληθυσμιακές πυκνότητες σε κάθε οικοδομικό τετράγωνο μιας αστικής περιοχής καθώς και με την κατανομή των χρήσεων γης, τι χρήσεις γης δηλαδή υπάρχουν εκεί που γίνονται τα περισσότερα τροχαία ατυχήματα.

### **5.5 ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ GIS:ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ**

#### **5.5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Οι προοπτικές για το GIS είναι συνταρακτικές. Οι πωλητές των ιδιοκτητών συστημάτων ήδη αλλάζουν για να ανταποκριθούν σε αυτήν την επανάσταση, όλο και

περισσότερο μετακινούμενοι από το software στα δεδομένα/ στοιχεία, στις λύσεις επιχειρήσεων και την συμβουλευτική. Οι παλαιότερες εταιρείες σαν την Intergraph, που άρχισαν με το hardware, ασχολούνται ολοκληρωτικά με το software, ενώ οι περισσότεροι προσφάτως εισερχόμενοι όπως η ESRI όλο και περισσότερο ασχολούνται με συστήματα γραφείου, την συμβουλευτική και την πρόβλεψη δεδομένων. Είναι πολύ απίθανο ότι τέτοιοι πωλητές θα θεωρήσουν την ανάπτυξη της νέας λειτουργικότητας που έχει να κάνει με την χωρική ανάλυση σαν το πλεονέκτημα της εξέλιξής τους και είναι όλο και περισσότερο πιθανό ότι αυτό θα το αφήσουν σε καινούριους τύπους πωλητή ή στην ακαδημία. Αυτό σε μεγάλο συμβαίνει εξαιτίας του τρόπου, που η software συγκλίνει σε όλες τις περιοχές. Τα προγράμματα ανάλυσης τώρα έχουν δυνατότητα για το GIS, όπως κάνουν τα πακέτα CAD, και αντιστρόφως. Το software χωρίζεται στα δύο: από την μία απομακρύνεται στο γραφείο έτσι ώστε οι χρήστες να μπορούν κατασκευάσουν όλα τα είδη εφαρμογής κομμένων στα μέτρα (κάποιου) από ατομικά στοιχεία, και από την άλλη συγκλίνει έτσι ώστε οι πωλητές όλο και περισσότερο να εφοδιάζουν με όχι παραδοσιακές λειτουργίες το παραδοσιακό τους software όπως επίσης με δείκτες και με τίτλους άλλα σχετικά software.

Η συνέπεια είναι ότι software θα αναδυθεί, πράγμα που είναι βασικό για το περιβάλλον υπολογισμών, το σχετικό με την χωρική ανάλυση και ότι γλώσσες προγραμμάτων θα προβάλλουν που καθιστούν ικανό το software να συνδεθεί με ποικίλους τρόπους. Αυτό είναι σχεδόν ένας ολόκληρος κύκλος πίσω στις πρώτες μέρες της χωρικής ανάλυσης, όταν οι ερευνητές έγραφαν τα δικά τους προγράμματα FORTRAN. Αντιθέτως, η προοπτική βρίσκεται στον ορίζοντα για τους ερευνητές να προσθέσουν μαζί τις αναλογίες κατά βούληση και αυτό θα πρέπει να τους καταστήσει ικανούς να αναπτύξουν λύσεις πολύ καλές για τα προβλήματα χωρικής ανάλυσης χρησιμοποιώντας τις υψηλότερου επιπέδου γλώσσες. Ήδη αυτό είναι πιθανό σε ένα κάπως χαμηλότερο επίπεδο χρησιμοποιώντας ποικίλες μακρο-γλώσσες, που είναι διαθέσιμες στο GIS. Στο μέλλον, η γραφική, τα στοιχεία data, ο ορισμός τοπικών ενοτήτων, μέθοδοι σχεδιασμού, και τόσα άλλα είναι πιθανό να γίνουν πακέτα με οποιοδήποτε τρόπο το απαιτεί ο χρήστης, χρησιμοποιώντας το software το οποίο απλώς υπάρχει μέσα σε κατάλληλα περιβάλλοντα – πιθανώς βασισμένα σε δίκτυα περισσότερο παρά σε γραφεία Εκεί όπου τα χωρικά δεδομένα βρίσκονται σε δημόσιο «χώρο», μπορούν να κατακτηθούν ήδη από το δίκτυο, οπουδήποτε και αν βρίσκεται στον κόσμο. Για παράδειγμα, τα δεδομένα από την απογραφή του

πληθυσμού του 1990 στις Η.Π.Α. είναι διαθέσιμα από το hardware Berkley Lab για το επίπεδο των οικοδομικών τετραγώνων σε όλες τις Η.Π.Α., και υπάρχουν ελπίδες και για τα προηγούμενα χρόνια (<http://cedr.lbl.gov/cdrom/lookup/>). Οι ψηφιακοί φάκελοι (Σύστημα ολοκληρωμένης τοπολογικής γεωγραφικής κωδικοποίησης και αναφορών) TIGER είναι πιθανό να είναι συνδεδεμένοι ηλεκτρονικά (με κεντρικό υπολογιστή) οποιαδήποτε στιγμή τώρα, και είναι πιθανό ότι το δημοσίας κυριαρχίας GIS που δεν ανήκει σε ιδιοκτήτες θα αναδυθεί πολύ σύντομα για να αντιμετωπίσει αυτά τα δεδομένα. Οι επιπτώσεις για το πώς και τι ερευνούμε και ο τρόπος που μπορούμε να το κάνουμε αυτό στη γεωγραφία είναι συνταρακτικές, καθώς το κύριο αντικείμενο με το οποίο παραδοσιακά εργαζόμαστε χρησιμοποιώντας τον ψηφιακό υπολογισμό. (Longley και Batty, 1996)

### 5.5.2 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕΣΑ ΣΤΟ GIS

Όπως έχουμε δει, αν και η συγκέντρωση και η κλίμακα περιλαμβάνουν ερωτήσεις δεδομένων και αναπαράσταση, το να χρησιμοποιούμε μέσα στο GIS συμπεριλαμβάνει επίσης στοιχεία του σχεδιασμού τους. Στην πραγματικότητα, η ιδέα να σχεδιάζουμε μέσα στην ποσοτική γεωγραφία έχει αφήσει πίσω της την ανάλυση των δεδομένων και προωθείται προς την πρόβλεψη και ακόμη στην εντολή, καθώς όλες οι πτυχές της επιστημονικής διαδικασίας σχεδίου έχουν επηρεαστεί από τον αναδυόμενο ψηφιακό κόσμο. Εξαιτίας της ενέργειας του να συγκεντρώνουμε δεδομένα / στοιχεία, οι ερωτήσεις σχετικά με τον βαθμό στον οποίο τέτοια δεδομένα μπορούν να αναπαρασταθούν ψηφιακά περιλαμβάνουν φορμαλισμούς, που μπορούμε να τους βλέπουμε ως μοντέλα. Στην πραγματικότητα, πολλά ιδιόκτητα GIS software θεωρούν τις λειτουργίες τους ως διαδικασίες για σχεδιασμό. Στα ARC/INFO, για παράδειγμα, ο χωρικός σχεδιασμός ορίζεται ως η διαδικασία του να προσθέτουμε και να ζυγίζουμε στρώματα δεδομένων με ποικίλους τρόπους. Κατά έναν τρόπο, φυσικά, μια τέτοια σύνθεση θα μπορούσε να παρομοιαστεί με ένα είδος πρόσθετης αριθμητικής, της οποίας η στατιστική παραλλαγή μπορεί να είναι πολλαπλή οπισθοδρόμηση, αλλά στο σχεδιασμό, μια τέτοια διαδικασία συγγενεύει περισσότερο με το σχέδιο. Παρ' όλα αυτά, από την στιγμή που τα δεδομένα βρίσκονται σε ένα ψηφιακό περιβάλλον, όπως το GIS, τότε οποιαδήποτε εφαρμογή σε αυτά, είναι τυπική κατά κάποιο τρόπο, και αν ακόμη θεμελιώνεται στην αλληλεπίδραση της διαίσθησης του χρήστη και στο ίδιο το σύστημα software.

Όπως πολλοί έχουν υπαινιχθεί μέσα σε αυτό το βιβλίο, το βασικό μοντέλο είναι περιορισμένης αντοχής σαν ένας τρόπος ο σχεδιασμός και η απομίμηση να μπορούν να ενσωματωθούν μέσα στο GIS. Είναι προϊόν φαντασίας το ότι τα δεδομένα μπορούν να χωριστούν με ένα σαφή χωρικό τρόπο, και αν και αυτό μπορεί να είναι πιθανό, δεν υπάρχει εγγύηση ότι τα δεδομένα θα μπορούσαν να συναρμολογηθούν πάλι μαζί με τον ίδιο τρόπο απλώς με το να προσθέτουμε στρώματα (σαν καταβολάδες). Σαν τέτοια, η ιδέα «καταβολάδα» είναι εύκολη στην παρουσίαση, αν και είναι επίσης μια δυνατή ιδέα από απόψεως συναρθρώσεως των δεδομένων και συγχώνευσης τους. Παρ' όλα αυτά η δύναμή της είναι επίσης η αδυναμία της, καθώς κανένας δεν υποκρινόταν ότι ο κόσμος λειτουργεί μέσω τέτοιων απλουστευτικών συγχωνεύσεων. Επιπλέον, η ιδέα/ αντίληψη ότι η πρόσθεση στρωμάτων (καταβολάδων) είναι η κεντρική σχεδιαστική δυνατότητα του GIS απλώς απεικονίζει το ότι το GIS βασίζεται όχι πάνω στον καθορισμό και στην αναπαράσταση διαδικασιών αλλά απλώς στις δομές της στατιστικής. Αυτό από την άλλη, θέτει ένα σαφή περιορισμό στα όρια του GIS στην παραγωγή μοντέλων. Υπάρχουν μερικά προβλήματα στα οποία η διάρθρωση είναι πολύ σημαντική και κατ' αυτόν τον τρόπο το GIS μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μερικές περιορισμένες σχεδιαστικές λειτουργίες. Αλλά σε καταστάσεις όπου οι διαδικασίες είναι πολύ σημαντικές – για παράδειγμα στην δυναμική των άστεων, στο σχεδιασμό της χωρικής εξάπλωσης και του ελέγχου των ασθενειών, στην οικονομική ανάπτυξη, στην ανάλυση των μεταφορών και στην καλυτέρευση των περιοχών – το GIS έχει περιορισμένες σχεδιαστικές δυνατότητες και απλώς προσφέρει ένα από αρκετά περιβάλλοντα υπολογισμών που στηρίζουν τέτοιο σχεδιασμό.

Πολλές στρατηγικές για τη δημιουργία μοντέλων σε ένα περιβάλλον GIS έχουν περιγραφεί. Ουσιαστικά, αυτές όλες μπορούμε να τις βλέπουμε σαν ένα είδος ένωσης ανάμεσα σε φορμαλισμούς χωρικής ανάλυσης και GIS software γενικών χρήσεων. Το παραδοσιακό μοντέλο, το οποίο έχει αναδυθεί είναι ότι υπάρχει μια συνέχεια από τη χαλαρή ένωση μοντέλων του GIS software ως τη δυνατή ένωση. Η «σκληρή» ένωση περιλαμβάνει είτε μοντέλα που πλάθονται για συγκεκριμένες λειτουργίες μέσα στο GIS ή λειτουργίες GIS που οικοδομούνται μέσα στα μοντέλα. Παρ' όλα αυτά, πολλές εξελίξεις ενώ περιλαμβάνουν χαλαρές ενώσεις του GIS, ή μάλιστα καθόλου φανερές συνδέσεις, διαφορετικά από την χρήση του GIS για συστηματική εξερεύνηση των χωρικών δεδομένων πριν από οποιοδήποτε σχεδιασμό μοντέλου ή εργασία απομίμησης. Στην πραγματικότητα, ο Mark Birkin θετικά

υποστηρίζει ότι ο σχεδιασμός μοντέλων θα πρέπει να λαμβάνει χώρα έξω από ένα περιβάλλον GIS, ενώ ο Les Herple και άλλοι από την χωρική Σχολή οικονομετρίας υποστηρίζουν ότι είναι τα υπολογιστικά περιβάλλοντα που έχουν αναπτυχθεί γύρω από αυτές τις μεθόδους που θα πρέπει να κατευθύνουν την εξέλιξη των μοντέλων χώρο-χρόνου, όχι το GIS από μόνο του. Η συμβολή αυτή αντιπροσωπεύει μια πλατιά προσέγγιση και η γενική μας άποψη είναι ότι δεν υπάρχει μια απλή συνταγή για την ανάπτυξη της χωρικής ανάλυσης σε ένα περιβάλλον GIS, πέρα από μια έξυπνη και ενημερωμένη εκτίμηση των θεμάτων που περιλαμβάνονται.

Ζητήματα που σχετίζονται με την φύση της πόλης, την διασταύρωση τοπικών και παγκοσμίων σχέσεων, την σχέση ανάμεσα στα κοινωνικό-οικονομικά και περιβαλλοντικά προβλήματα, η μετατροπή των αστικών και τοπικών οικονομιών, η ανάδυση του παγκόσμιου καπιταλισμού και πάρα πολλά άλλα εκτός από αυτά είναι όλα θέματα, τα οποία ενισχύουν το γενικό πλαίσιο για τις εφαρμογές που επεξηγούνται εδώ. Το πρόβλημα της συγχώνευσης του χρόνου μέσα στον χώρο, της δυναμικής μέσα στο GIS, είναι κεντρικό σε πολλά από αυτά, καθώς οι κοινωνικές και οι φυσικές επιστήμες αρχίζουν να καταπιάνονται σοβαρά για πρώτη φορά με ζητήματα ανθρώπινου και βιολογικού χρόνου, ενώ τα προβλήματα του προσδιορισμού, της διαίσθησης, της σύλληψης και μετά της κατάταξης των σχετικών χωρικών δεδομένων, είναι όλα αυτά σημαντικά στην ανάπτυξη ενός περιβάλλοντος GIS για την χωρική ανάλυση. Η χωρική ανάλυση δεν υπάρχει στο κενό, και ότι αν και η βιομηχανία GIS δεν έχει τις ίδιες ανησυχίες με τους ποσοτικούς γεωγράφους, το GIS προσαρμόζοταν / προσαρμόζεται και επεκτείνεται έτσι ώστε γίνεται σχετικό με τους τομείς στους οποίους εφαρμόζεται καθώς επίσης με τους τρόπους με τους οποίους μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να επεκτείνει την επιστήμη.

Τελικά, θα πρέπει να κάνουμε ένα σύντομο σχόλιο για τις επικρατέστερες στρατηγικές σχεδιασμού μοντέλων που υπαινίχθηκαν από το GIS. Αυτά τα συστήματα πρώτα – πρώτα σχετίζονται με την παρουσίαση ψηφιακών δεδομένων έτσι ώστε να μπορούν να αποθηκευτούν, να αμφισβητηθούν και να σχηματίζουν καθαρές εικόνες με έναν τρόπο πολύ έξυπνο και σχετικό. Το GIS δεν έχει σχέση με τον σχεδιασμό μοντέλων και την απομίμηση από μόνο του, ούτε σχετίζεται με την πρόγνωση και το σχεδιασμό, την πρόβλεψη ή την συνταγή (εντολή). Αν σκεφτούμε, αυτά, θα χάσουμε την ουσία. Φυσικά, εκεί όπου το ενδιαφέρον των γεωγράφων μπορεί να βρίσκεται, είναι στο πως αυτές οι τεχνολογίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να βελτιώσουμε την επιστήμη, καθώς το ενδιαφέρον των



σχεδιαστών και των διαχειριστών πολιτικής στο GIS είναι πιθανό να βρίσκεται στο πως το GIS μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την διατύπωση, την δημιουργία και την εκτίμηση σχεδίων και αποφάσεων. Το GIS πρέπει αναγκαστικά να προσαρμοστεί σε αυτές τις αναζητήσεις. Εκείνοι που επικρίνουν το GIS επειδή δεν περιλαμβάνει αυτές τις ανησυχίες θα κάνουν καλά να θυμούνται ότι η γεωγραφία δεν σχετίζεται με την δημόσια πολιτική, όπως και η δημόσια πολιτική δεν σχετίζεται με την γεωγραφία. Επιπλέον, το να ρωτάμε ποιος είναι υπεύθυνος για το GIS είναι να σα να ρωτάμε ποιος είναι υπεύθυνος για την επεξεργασία του κειμένου. Είναι μια τεχνολογία που σου δίνει πολλές δυνατότητες και σαν τέτοια φυσικά αντανάκλα τις ανησυχίες και τις αξίες εκείνων που έχουν επηρεάσει το σχέδιό της, όπως γίνεται με όλα τα υλικά προϊόντα στην κοινωνία. Αλλά είναι απείρως προσαρμόσιμη με την έννοια ότι το software γενικά είναι προσαρμόσιμο, και αυτό είναι αρκετά διαφορετικό από τον χαρακτήρα των δυνατών του χρήσεων, σαν αυτές στην χωρική ανάλυση, όπου οι ανησυχίες είναι περισσότερο διαρκείς και κάπως περισσότερο σταθερές. (Longley και Batty, 1996)

## **5.6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΣΧΟΛΙΑ 3<sup>ου</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ**

Τώρα αρχικά αυτό που θα μπορούσε να σχολιαστεί και να βγει ένα συμπέρασμα όσον αφορά τα τροχαία ατυχήματα στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι ότι οι νεκροί μειώθηκαν στην Ευρωπαϊκή Ένωση από τα τροχαία ατυχήματα και παρουσιάζουν μια καθοδική πορεία από το 1992 ως το 2002, μείωση δηλαδή 16760 νεκρών από τροχαία ατυχήματα μέσα σε δέκα χρόνια, ένα ποσοστό στο 25%. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση των 15 κρατών-μελών έχουμε από 52773 νεκρούς το 1992 ως 38675 νεκρούς το 2002. Μείωση δηλαδή 14098 νεκρών από τροχαία ατυχήματα, ένα ποσοστό 26%. Αυτό σημαίνει ότι λήφθηκαν μέτρα για τον περιορισμό του φαινομένου από τις χώρες-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης τόσο από τις υπηρεσίες(τροχαία κ.α.) όσο και από τις κατασκευαστικές εταιρείες των αυτοκινήτων.

Σε όλες τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν μειωθεί οι νεκροί από τροχαία ατυχήματα και παρουσιάζουν σε όλες ξεχωριστά καθοδική πορεία και στις ανεπτυγμένες και στις λιγότερο ανεπτυγμένες με μικρές αυξομειώσεις σε πολύ λίγες αλλά τελικά μέσα σε αυτή τη δεκαετία 1992-2002 είχαμε μείωση των νεκρών από τροχαία ατυχήματα. Όσον αφορά τον αριθμό τροχαίων ατυχημάτων στην Ευρωπαϊκή

Ένωση παρατηρείται μία μικρή αύξηση το 2000 σε σχέση με το 1980, αυτό έρχεται σε αντίθεση με τη μείωση των νεκρών αφού με περισσότερα ατυχήματα θα είχαμε περισσότερους νεκρούς. Όμως δεν συμβαίνει αυτό και έχουμε μείωση των νεκρών και μικρή αύξηση των ατυχημάτων. Θα μπορούσε να ειπωθεί δηλαδή ότι έχουμε περισσότερους τραυματίες. Μετά από αυτή τη μελέτη του αριθμού των τροχαίων ατυχημάτων μπορούμε να πούμε ότι τα τελευταία χρόνια τα τροχαία ατυχήματα στην Ευρωπαϊκή Ένωση ούτε αυξήθηκαν ούτε μειώθηκαν σημαντικά. Παρέμειναν σε μια **σταθερή πορεία** σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση. Σε μερικές χώρες αυξήθηκαν σε άλλες μειώθηκαν χωρίς όμως έντονες αυξομειώσεις.

Στην Ελλάδα κάθε χρόνο έχουμε περί στις 20000 τροχαία ατυχήματα με παθόντα πρόσωπα, νεκρούς και τραυματίες κατά μέσο όρο. Αυτό που συμπεραίνεται είναι μια πολύ μικρή ανοδική πορεία από το 1995 ως το 1998 του αριθμού των τροχαίων ατυχημάτων και στη συνέχεια μια **αισθητή μείωση** των ατυχημάτων ως το 2004. Παρατηρούμε μία μείωση 7289 ατυχημάτων, ποσοστό 32% περίπου. Αυτό σημαίνει ότι πάρθηκαν μέτρα από την τροχαία, βελτιώθηκε το οδικό δίκτυο της Ελλάδας **κυρίως με την κατασκευή του Π.Α.Θ.Ε. και τη δημιουργία διπλής λωρίδας κυκλοφορίας του εθνικού οδικού δικτύου.** Ακόμη ένα άλλο συμπέρασμα είναι η μείωση των θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων στην Ελλάδα τα τελευταία δέκα χρόνια. Συμπεραίνεται ακόμα μία μείωση δηλαδή της τάξης του 33% περίπου, 6874 μη θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα λιγότερα. Για την Ελλάδα συμπεραίνουμε ότι έχουμε μία μείωση των τροχαίων ατυχημάτων, των παθόντων προσώπων από τροχαία ατυχήματα της τάξης του **30%** τα τελευταία δέκα χρόνια κατά μέσο όρο σύμφωνα με τα στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε.

Όσον αφορά τους δείκτες χωροθέτησης που υπολογίστηκαν και παρουσιάζονται παραπάνω με τους παράγωγους χάρτες για την Ελλάδα ανά νομό και για το νομό Μαγνησίας ανά δήμο τα στοιχεία για την Ελλάδα πάρθηκαν από την Γενική Διεύθυνση Τροχαίας Αττικής και για το νομό Μαγνησίας από την ΕΣΥΕ. Τα κύρια συμπεράσματα που θα μπορούσαν να βγουν από όλους τους παραπάνω χάρτες είναι ότι υψηλές συγκεντρώσεις σοβαρών και θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων παρουσιάζουν αρκετοί νομοί της χώρας τόσο το 2003 όσο και το 2004 ενώ χαμηλές συγκεντρώσεις παρουσιάζουν οι νομοί Αττικής και Θεσσαλονίκης θανατηφόρων και σοβαρών τροχαίων ατυχημάτων ή έστω χαμηλότερες σε σχέση με άλλους νομούς. Ακόμη υψηλές συγκεντρώσεις νεκρών και σοβαρά τραυματιών παρουσιάζουν οι περισσότεροι νομοί της χώρας και χαμηλές η Αττική με τη Θεσσαλονίκη ή έστω

χαμηλότερες συγκεντρώσεις. Όμως οι περισσότεροι νομοί τόσο το 2003 όσο και το 2004 παρουσιάζουν χαμηλές συγκεντρώσεις ελαφρών τροχαίων ατυχημάτων και ελαφρά τραυματιών ενώ υψηλές συγκεντρώσεις ελαφρών τροχαίων ατυχημάτων και ελαφρά τραυματιών παρουσιάζουν η Αττική με τη Θεσσαλονίκη. Τώρα όσον αφορά τους δείκτες που υπολογίστηκαν σχετικά με την έκταση και τον πληθυσμό χαμηλές συγκεντρώσεις τροχαίων ατυχημάτων και παθόντων προσώπων προς την έκταση παρουσιάζουν οι περισσότεροι νομοί της χώρας ενώ υψηλές παρουσιάζουν η Αττική και η Θεσσαλονίκη τόσο το 2003 όσο και το 2004. Υψηλές συγκεντρώσεις παρουσιάζουν αρκετοί ως οι περισσότεροι νομοί της χώρας των τροχαίων ατυχημάτων και των παθόντων προσώπων προς τον πληθυσμό όπως και η Αττική και η Θεσσαλονίκη τόσο το 2003 όσο και το 2004.

Τώρα όσον αφορά το νομό Μαγνησίας τόσο το 2002 όσο και το 2003 υψηλές συγκεντρώσεις θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων και τροχαίων ατυχημάτων με *τραυματισμό* παρουσιάζουν αρκετοί δήμοι του νομού Μαγνησίας ενώ μηδενικές συγκεντρώσεις έχουν αρκετοί δήμοι κυρίως του Πηλίου. Ο Δήμος Βόλου παρουσιάζει χαμηλή συγκέντρωση θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων τόσο το 2002 όσο και το 2003 αλλά υψηλή τροχαίων ατυχημάτων με τραυματισμό τόσο το 2002 όσο και το 2003. Νεκροί και τραυματίες παρουσιάζουν αρκετοί δήμοι υψηλές συγκεντρώσεις και μηδενικές συγκεντρώσεις έχουν αρκετοί δήμοι. Ο Δήμος Βόλου παρουσιάζει χαμηλή συγκέντρωση νεκρών τροχαίων ατυχημάτων τόσο το 2002 όσο και το 2003 αλλά υψηλή συγκέντρωση τραυματιών τροχαίων ατυχημάτων τόσο το 2002 όσο και το 2003. Όσο αφορά την έκταση και το πληθυσμό οι δείκτες που υπολογίστηκαν όπως απεικονίζονται στους χάρτες δείχνουν ότι κυρίως ο Δήμος Βόλου παρουσιάζει υψηλή συγκέντρωση τροχαίων ατυχημάτων και παθόντων προσώπων ως προς την έκταση τόσο το 2002 όσο και το 2003 και οι περισσότεροι χαμηλές συγκεντρώσεις. Όσο αφορά τον πληθυσμό υψηλές συγκεντρώσεις παρουσιάζουν οι περισσότεροι δήμοι των τροχαίων ατυχημάτων και των παθόντων προσώπων προς τον πληθυσμό ενώ αρκετοί μηδενικές συγκεντρώσεις ενώ ο Δήμος Βόλου το 2002 παρουσιάζει χαμηλή συγκέντρωση τροχαίων ατυχημάτων και παθόντων προσώπων τροχαίων ατυχημάτων προς τον πληθυσμό ενώ το 2003 υψηλή.

## 5.7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΣΧΟΛΙΑ 4<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ:ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Αρχικά θα μπορούσε να ειπωθεί ότι η περιοχή μελέτης, δηλαδή ο Δήμος Βόλου βρίσκεται σε κεντρικό σημείο της Ελλάδας, κοντά στον Π.Α.Θ.Ε.(αυτοκινητόδρομος Πάτρα- Αθήνα- Θεσσαλονίκη- Εύζωνοι). Άρα η γεωγραφική θέση του Δήμου Βόλου είναι ιδιαίτερα ευνοϊκή για την πραγματοποίηση τροχαίων ατυχημάτων καθώς βρίσκεται στο κέντρο της Ελλάδας, στο μέσο της απόστασης μεταξύ των δυο μεγαλύτερων πόλεων της Ελλάδας, Αθήνας και Θεσσαλονίκης. Διαθέτει και λιμάνι, το τρίτο λιμάνι της χώρας και είναι μια πόλη μεσαίου μεγέθους σε σχέση με τις άλλες πόλεις της Ελλάδας. Είναι και κοντά σε μια από τις μεγαλύτερες πόλεις της Ελλάδας, την πρωτεύουσα της περιφέρειας Θεσσαλίας την Λάρισα.

Παρατηρώντας το οδικό δίκτυο του Δήμου Βόλου θα δούμε ότι έχει πολλές διασταυρώσεις κάτι το οποίο ευνοεί την πραγματοποίηση των τροχαίων ατυχημάτων. Οι οδοί στις οποίες σαφώς έχουμε τα περισσότερα τροχαία ατυχήματα είναι οι πρωτεύουσες αρτηρίες αφού σε αυτές έχουμε την μεγαλύτερη κυκλοφοριακή κίνηση. Όπως είναι η Λαρίσης, προς Λάρισα, δυτικά της πόλης όπου έχουμε αρκετά τροχαία ατυχήματα, είναι η Ελευθερίου Βενιζέλου και η Κ. Καρτάλη, προς Πήλιο, η Αναλήψεως, η Δημητριάδος, η Ιάσονος, η Γρ. Λαμπράκη στο κέντρο της πόλης, όπου έχουμε τα περισσότερα τροχαία ατυχήματα, η Αθηνών προς Αθήνα, όπου έχουμε λίγα ατυχήματα, νότια της πόλης, η Πολυμέρη προς Αγριά, ανατολικά της πόλης, όπου έχουμε αρκετά τροχαία ατυχήματα. Οι συγκεκριμένες πρωτεύουσες αρτηρίες διασταυρώνονται με άλλες οδούς μικρότερης κυκλοφοριακής κίνησης με δευτερεύουσες αρτηρίες και συλλεκτικές οδούς(τοπικοί δρόμοι).

Η κατάσταση του οδοστρώματος είναι γενικά καλή αφού όλο το οδικό δίκτυο της περιοχής μελέτης είναι ασφαλτος χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα. Δηλαδή θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα τροχαία ατυχήματα δεν οφείλονται στην κατάσταση του οδοστρώματος (λακκούβες κ.α.) αν και βρέθηκαν κατά τη διάρκεια της έρευνάς μας ατυχήματα που τα αυτοκίνητα έπεσαν σε λακκούβα. Ήταν πολύ λίγα ατυχήματα όμως.

Όσον αφορά το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε το Arc GIS 8.3(ESRI) είναι ένα σύγχρονο εργαλείο για έναν Μηχανικό Χωροταξίας, Πολεοδομίας & Περιφερειακής Ανάπτυξης για να βγάλει χρήσιμα συμπεράσματα για τα τροχαία

ατυχήματα αφού δίνει τη δυνατότητα στον Μηχανικό να μελετήσει χωρικά τα τροχαία ατυχήματα μέσα από την ανάλυση χωρικών σημειακών προτύπων και να βοηθήσει την τροχαία για τον περιορισμό του φαινομένου.

Τώρα το κύριο συμπέρασμα που θα μπορούσαμε να πούμε παρατηρώντας τους χωρικούς μέσους ανά μήνα, τρίμηνο, εξάμηνο και συνολικά το έτος 2004 είναι ότι οι χωρικοί μέσοι βρίσκονται στο κέντρο της πόλης δηλαδή ανάμεσα στις οδούς Κωνσταντά, Ανθίμου Γαζή, Γαλλίας, Γ.Καρτάλη, Τάκη Οικονομάκη και 28<sup>ης</sup> Οκτωβρίου, Σωκράτους και Ερμού που είναι παράλληλες μεταξύ τους και μεταξύ των κάθετων οδών σε σχέση με τις παραπάνω οδούς, τις Κ.Καρτάλη, Αντωνοπούλου, Ελευθερίου Βενιζέλου, Κουταρέλια, Χατζηαργύρη, Κοραή οι οποίες φυσικά είναι παράλληλες μεταξύ τους. Το κέντρο βάρους δηλαδή των τροχαίων ατυχημάτων το 2004 στο Δήμο Βόλου είναι το κέντρο της πόλης και άλλες φορές ανά μήνα μετακινείται ανατολικότερα, δυτικότερα, βορειότερα, ή πιο νότια. Η πλειοψηφία των ατυχημάτων δηλαδή γίνονται στο κέντρο της πόλης με αρκετά ατυχήματα δυτικά, αρκετά ανατολικά, λίγα βόρεια και πιο λίγα νότια της πόλης.

Όσον αφορά την τυπική απόσταση ανά μήνα, τρίμηνο εξάμηνο και έτος 2004 θα μπορούσε να ειπωθεί ότι γενικά είναι **σταθερή** η πορεία της αν μήνα χωρίς μεγάλες μεταβολές παρά μόνο τον Δεκέμβριο είχαμε μια άνοδο, μια αραιώση δηλαδή των ατυχημάτων σε σχέση με τους άλλους μήνες. Παρατηρούμε μικρή άνοδο της διασποράς τους τρεις πρώτους μήνες, αραιώση δηλαδή των ατυχημάτων όσο περνάνε οι τρεις πρώτοι μήνες, ακολουθεί σταθερή πορεία με άνοδο τον Ιούλιο και μια μικρή πτωτική πορεία τους επόμενους μήνες μετά τον Ιούλιο με κατακόρυφη άνοδο της διασποράς τον Δεκέμβριο. Τώρα ανά τρίμηνο έχουμε μεταβολή της διασποράς, όχι μεγάλη γενικά η διασπορά είναι λίγο μεγαλύτερη του 1000 και μικρότερη του 1100 τα τέσσερα τρίμηνα. Μια άνοδο της διασποράς παρατηρούμε τα τρία πρώτα τρίμηνα με πτώση της τυπικής απόστασης το τελευταίο τρίμηνο. Τώρα το δεύτερο εξάμηνο του 2004 είναι πιο αραιά τα ατυχήματα σε σχέση με το πρώτο εξάμηνο χωρίς πάλι να έχουμε αξιόλογη μεταβολή της τυπικής απόστασης λίγο μεγαλύτερη του 1000 και μικρότερη του 1100.

Όσον αφορά την ανάλυση απόστασης από γειτονικό σημείο αυτό που θα μπορούσε να ειπωθεί είναι ότι το χωρικό σημειακό πρότυπο των τροχαίων ατυχημάτων στο Δήμο Βόλου το 2004 είναι το **ομαδοποιημένο σημειακό χωρικό πρότυπο** ανά μήνα, τρίμηνο και εξάμηνο και συνολικά το 2004, **είναι δηλαδή τα ατυχήματα συγκεντρωμένα στο κέντρο της πόλης.** Γενικά το D σε κάθε περίπτωση

είναι μικρότερο της μονάδας και μεγαλύτερο του 0 με μικρές μεταβολές και είναι σταθερό, άλλες φορές με μεγαλύτερη τάση ομαδοποίησης και άλλες με μικρότερη τάση ομαδοποίησης. Αν δούμε πιο αναλυτικά πως μεταβάλλεται το D ανά μήνα θα δούμε ότι τους πρώτους έξι μήνες ακολουθεί μια σταθερή πορεία με μικρές αυξομειώσεις και μια μεγαλύτερη τάση ομαδοποίησης τον Ιούλιο(αυτό είναι αντιφατικό με την τυπική απόσταση που μας λέει ότι είναι πιο αραιωμένα τα ατυχήματα τον Ιούλιο ενώ το D μας λέει ότι είναι πιο συγκεντρωμένα, πιο ομαδοποιημένα). Ακολουθεί μια ανοδική πορεία του D τον Αύγουστο και σταθεροποίηση του με κατακόρυφη άνοδο τους δυο τελευταίους μήνες που πλησιάζει το 1 και εμφανίζει μια μεγαλύτερη τάση προς το τυχαίο πρότυπο. Τώρα ανά τρίμηνο το D είναι σταθερό τα τρία πρώτα τρίμηνα και παρουσιάζει μια άνοδο το τελευταίο τρίμηνο που δείχνει ότι το τελευταίο τρίμηνο του 2004 έχουμε μια μεγαλύτερη τάση προς το τυχαίο. Λογικό αφού τους δύο τελευταίους μήνες έχουμε πιο λίγα τροχαία ατυχήματα, πιο αραιά με αποτέλεσμα να έχουμε μεγαλύτερη τάση προς το τυχαίο χωρικό σημειακό πρότυπο. Τώρα ανά εξάμηνο είναι πάλι σταθερό το D κοντά στο 0 με μεγαλύτερη τάση ομαδοποίησης το πρώτο εξάμηνο.

Όσον αφορά τις περιοχές συγκεντρώσεων αυτές βρίσκονται στο κέντρο της πόλης από την Κανάρη ως την Παγασών(παράλληλες μεταξύ τους) και από την Αχιλλοπούλου ως την Ιάσονος(παράλληλες μεταξύ τους). Όλη αυτή η περιοχή αποτελεί το κέντρο της πόλης όπου έχουμε τις μεγαλύτερες πυκνότητες όταν έχουμε τροχαίο ατύχημα ανά μέτρο και μέτρα ανά τροχαίο, κάθε πόσα μέτρα δηλαδή συναντάμε ατύχημα. Σύμφωνα λοιπόν με τις πυκνότητες και τους χάρτες 25 και 26 έχουμε πολλά τροχαία ατυχήματα στο κέντρο της πόλης, αρκετά δυτικά(προς Λάρισα), λίγα ανατολικά(προς Αγριά), λίγα βόρεια(προς Πήλιο) και πολύ λίγα νότια της πόλης(προς Αθήνα). Το ότι τα τροχαία ατυχήματα βρίσκονται τα περισσότερα στο κέντρο της πόλης αυτό επιβεβαιώνεται και με το χάρτη 24 με τα τροχαία ατυχήματα ανά ζώνη που αν και η ζώνη κέντρου καταλαμβάνει μικρή έκταση, την μικρότερη από τις άλλες δύο ζώνες όπως φαίνεται και στον πίνακα 30 έχει αρκετά τροχαία ατυχήματα και περισσότερα από την εξωτερική ζώνη.

Συμπεραίνουμε ακόμη ότι από 6 ως 50 ατυχήματα έχουν οι περισσότερες οδοί του Δήμου Βόλου το 2004 συντριπτικά, στο κέντρο, νότια, δυτικά, ανατολικά και βόρεια ενώ από 1 ως 5 ατυχήματα έχουν αρκετοί οδοί κυρίως ανατολικά αλλά και δυτικά και βόρεια της πόλης, λίγες οδοί στο κέντρο και λίγες νότια. Τώρα από 51 ως 100 ατυχήματα που είναι και επικίνδυνες οδοί έχουν αρκετές μεγάλες οδοί που

οδηγούν στην έξοδο της πόλης προς Λάρισα, Αθήνα, Πήλιο και Αγριά. Αυτές είναι οι Κ.Καρτάλη, Ελ. Βενιζέλου, Κοραή, Ιάσονος, Δημητριάδος, Γ.Δήμου, Επτά Πλατανίων, Παγασών, Λαρίσης και Αθηνών και 261 τροχαία ατυχήματα τα έχει η πιο επικίνδυνη οδός, η Αναλήψεως.

## 5.8 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Οι προτάσεις που προκύπτουν στην παρούσα εργασία είναι οι ακόλουθες:

- Καταρχήν η βελτίωση του τρόπου καταγραφής των χαρακτηριστικών των ατυχημάτων και των λοιπών συμβάντων. Η δημιουργία από την τροχαία Δήμου Βόλου ηλεκτρονικής βάσης δεδομένων που να ενημερώνεται διαρκώς.
- Η ύπαρξη αυτόματης(με ηλεκτρονικά μέσα) παρακολούθησης της οδικής συμπεριφοράς.
- Η εγκατάσταση ηλεκτρονικών μηχανισμών ελέγχου της ταχύτητας.
- Η αυστηρή και συνεχής αστυνόμευση των επικίνδυνων σημείων και οδών που επισημαίνει η παρούσα εργασία.
- Η ηλεκτρονική πληροφόρηση των οδηγών για τις συνθήκες κυκλοφορίας ώστε να διαχέεται η κυκλοφορία.
- Η βελτίωση του ηλεκτροφωτισμού των οδών και κυρίως των επικίνδυνων οδών.
- Η βελτίωση της αντολισθηρότητας των επιστρώσεων των οδών και του οδικού δικτύου αν και επισημάνθηκε στην παρούσα εργασία ότι η κατάσταση του οδικού δικτύου είναι καλή.
- Οι συνεχής εκπονήσεις μελετών και η υλοποίηση επεμβάσεων στις επικίνδυνες θέσεις και οδούς.

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**  
**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- 1.Γκόγκος Θεόδωρος-Ιωάννης,(2003):Αστικές συγκοινωνίες στο πολεοδομικό συγκρότημα Βόλου, Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας & Περιφερειακής ανάπτυξης, Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.
- 2.Γκούμας Δημήτριος,(2001):Χωρική ανάλυση περιστατικών άμεσης ανάγκης με χρήση γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών:Εφαρμογή στο πολεοδομικό συγκρότημα του Δήμου Βόλου, Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών, Τομέας Γεωγραφίας και Περιφερειακού Σχεδιασμού, Ε.Μ.Π., Αθήνα.
- 3.Κουτσόπουλος Κωστής, Ανδρουλακάκης Νίκος,(2003):Εφαρμογές Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών με χρήση του λογισμικού ArcGIS, εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.
- 4.Κουτσόπουλος Κωστής,(2002):Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Ανάλυση Χώρου, εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.
- 5.Μαυροειδής Αριστείδης,(2000):Χωρική ανάλυση των τροχαίων ατυχημάτων με τη χρήση γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών:Εφαρμογή σε 63 οδικές αρτηρίες της Αθήνας, Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών, Τομέας Γεωγραφίας και Περιφερειακού Σχεδιασμού, Ε.Μ.Π., Αθήνα.
- 6.Νανούρης Χρήστος, Ναθαναήλ Ευτυχία, (2004):Ανάλυση επικινδυνότητας οδικού δικτύου της πόλης του Βόλου, Πτυχιακή Εργασία, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.
- 7.Σαμαράς Αντώνης, Τριγκώνης Χρήστος,(2001):Ψηφιακή απεικόνιση οδικού δικτύου Νομού Μαγνησίας και ανάλυση οδικών τροχαίων ατυχημάτων, Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας & Περιφερειακής ανάπτυξης, Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.
- 8.Φραντζεσκάκης Ιωάννης, Γκόλιας Ιωάννης,(1994):Οδική ασφάλεια, 2<sup>η</sup> έκδοση, Παπασωτηρίου, Αθήνα.
- 9.Φώτης Γεώργιος,(2004):Ποσοτική χωρική ανάλυση, Πανεπιστημιακές σημειώσεις του μαθήματος χωρική ανάλυση, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας & Περιφερειακής ανάπτυξης, Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.



## ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Roman Arellano, Swapan Nag, Dr. Sheila Sarkar, Michael Long, TRAFFIC SAFETY ANALYSIS: A SPATIALLY ENABLED TECHNOLOGY.
2. Tessa Anderson, (2003):REVIEW OF CURRENT PRACTICES IN RECORDING ROAD TRAFFIC INCIDENT DATA: WITH SPECIFIC REFERENCE TO SPATIAL ANALYSIS AND ROAD POLICING POLICY, Centre for Advanced Spatial Analysis, University College London.
- 3.Cory A. Brose, Geographic Information Systems for Spatial Analysis of Traffic Collision Locations in La Crosse, Wisconsin, Saint Mary's University of Minnesota, Graduate Studies in Resource Analysis, 700,Terrace Heights #10; Winona, Minnesota, 55987, USA.
4. Gilberto Câmara, Antônio Miguel Monteiro, Suzana Druck Fucks, Marília Sá Carvalho, Spatial Analysis and GIS: A Primer, Image Processing Division, National Institute for Space Research (INPE), Av dos Astronautas 1758, São José dos Campos, Brazil, Brazilian Agricultural Research Agency (EMBRAPA), Rodovia Brasília-Fortaleza, BR 020, Km 18, Planaltina, Brazil,National School for Public Health , Fundacao Oswaldo Cruz R. Leopoldo Bulhoes, 1480/810, Rio de Janeiro, Brazil.
- 5..Kamalasudhan, A., Mitra, S., Bo Huang, Chin, H.C., An analysis of expressway accidents in Singapore using GIS, Department of Civil Engineering, National University of Singapore, Singapore.
6. Mustafa Karasahin, Serdal Terzi, (2002):DETERMINATION OF HAZARODUS LOCATIONS ON HIGHWAYS THROUGH GIS: A CASE STUDY-RURAL ROAD OF ISPARTA-ANTALYA, S.Demirel University, Engineering & Architectural Faculty, Civil Eng. Dept. Isparta/TURKEY, S.Demirel University, Technical Education Faculty, Structural Education Dept. Isparta/TURKEY.
7. Abdelkader MENDAS, SAMIR Hamdoun, Spatial analysis and GIS to identify the spatial concentration of the road accidents–Application to the RN11 (Western Algeria), Laboratoire de géomatique,CNTS, BP 13 Arzew 31200, Oran, Algérie.
8. Longley Paul, Batty Michael, (1996): Spatial analysis: modelling in a GIS environment, Cambridge: GeoInformation International.
9. A.Peled, B. Haj-Yehia, A.S. Hakkert, ArcInfo - BASED GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM FOR ROAD SAFETY ANALYSES & IMPROVEMENT.

10.F. Frank Saccomanno, Liping Fu, GIS-BASED INTEGRATED MODEL FOR ROAD ACCIDENT ANALYSIS AND PREDICTION, Department of Civil Engineering, University of Waterloo 200 University Ave. West Waterloo, ON N2L 3G1.

11. Deb Sinha, Leo Zulu, (2001): Spatial Analysis of Accidents By Street Intersection, University of Illinois at Urbana-Champaign Campus Area.

12. T. STEENBERGHEN, T. DUFAYS, I. THOMAS, B. FLAHAUT,(2004): Intra urban location and clustering of road accidents using GIS:a Belgian example, INT. J. GEOGRAPHICAL INFORMATION SCIENCE, VOL. 18, NO. 2, 169–181.

13.Ruth Steiner, Ilir Bejleri, Xiaowen Yang, Do-Hyung Kim, Improving geocoding of traffic crashes using a custom ArcGIS address matching application.

14.Noriel Christopher C.Tiglaco, Development of Traffic Accident Information System using Geographic Information System (GIS), National Center for Transportation Studies, University of the Philippines, Diliman, 1101 Quezon City, Philippines.

15. Valerie Raybold Yakich, GIS as a Gateway to Analysis of Accident Patterns - Creation of a Geographic Integration Application.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ-ΒΑΣΗ  
ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ  
ΤΡΟΧΑΙΩΝ  
ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ  
ΔΗΜΟ ΒΟΛΟΥ ΤΟ 2004





















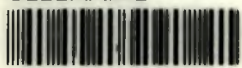








ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000085677