

Επαναδιατυπώνοντας την σχέση των δεδομένων και των θεματικών συμβόλων ενός χάρτη. Εφαρμογή σε έναν κλασικό Ελληνικό Άτλαντα του 2^{ου} παγκοσμίου πολέμου

Νικόλας Καρανικόλας

*Επίκουρος Καθηγητής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή,
Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Ανάπτυξης.*

karanik@plandevel.auth.gr

Περίληψη: Σκοπός της εργασίας αυτής είναι ο σχεδιασμός και η υλοποίηση μιας νέας μεθοδολογίας συσχέτισης μεταξύ μιας βάσης δεδομένων και του τελικού θεματικού χάρτη. Το καινοτόμο της συγκεκριμένης μεθοδολογίας ορίζεται στην αντεστραμμένη λογική της δημιουργίας των θεματικών Χαρτών. Συγκεκριμένα, το πρόβλημα που αντιμετωπίζεται, δεν είναι το προφανές της δημιουργίας ενός χάρτη με την χρήση μιας βάσης περιγραφικών δεδομένων αλλά το ακριβώς αντίστροφο. Η δημιουργία της βάσης δεδομένων από την χρήση του τελικού χαρτογραφικού προϊόντος. Η χρήση αυτής της μεθοδολογίας έχει εφαρμογή στη λογική ύπαρξης έντυπων χαρτών (συνήθως ιστορικού χαρακτήρα) για τους οποίους δεν διασώζεται ή τουλάχιστον δεν μπορεί να εντοπιστεί-προσεγγιστεί ο αντίστοιχος πίνακας περιγραφικών δεδομένων του χάρτη.

Η συγκεκριμένη μέθοδος στηρίζεται στην χρήση χαρτογραφικών τεχνολογιών εμπλουτισμένων με ιστορικές πηγές και τελικό σκοπό τη «δημιουργία» της βάσης δεδομένων με πηγή τους «κλασσικούς» τρόπους απεικόνισης θεματικών χαρτών. Τα ερωτήματα που απαντώνται απορρέουν από την ίδια λογική που επιχειρείται. Δύναται μια μεθοδολογία να «πετύχει» σε όλους τους τύπους των συμβόλων, όπως αναλογικά σύμβολα, γραμμικά σύμβολα, χωροπληθείς απεικονίσεις, κλπ.; Ποια είναι η ακρίβεια αυτής της διαδικασίας;

Το βασικό αποτέλεσμα της εργασίας είναι η δημιουργία των βάσεων δεδομένων ενός Άτλαντα, σύμφωνα με τους κανόνες της χαρτογραφικής και γεωγραφικής κλίμακας, τους κανόνες γενίκευσης, κλπ.

Η εφαρμογή της μεθοδολογίας εφαρμόζεται στον περίφημο Ελληνικό ιστορικό Άτλαντα «Αι Θυσίαι της Ελλάδος στον 2ο Παγκόσμιο Πόλεμο», ο οποίος αποτελεί το βασικό πεδίο της έρευνας της παρούσης εργασίας.

Το βασικό πρόβλημα του Άτλαντα ήταν ότι δεν εντοπίστηκαν πίνακες ή ακόμα και αριθμοί των φαινομένων που απεικονίζει ο Άτλας. Έτσι, αν και ο χρήστης έχει πρόσβαση σε όλους τους χάρτες του Άτλαντα, είναι αδύνατο να προσεγγίσει το ακριβές μέγεθος των καταστροφών-θυσιών.

Λέξεις Κλειδιά: Θεματική Χαρτογραφία, Ιστορική Χαρτογραφία, Χαρτογραφικοί Αλγόριθμοι.

Abstract: The aim of this paper is the design and implementation of a new methodology on correlation between the database and the final thematic map. The innovative of this methodology defined in the inverted logic of creating thematic maps. Specifically, the problem encountered is the obviousness of the creation of a map by using a database of descriptive data but the precise reverse. The creation of the database by using the cartographic final product. The use of this methodology applies to the logic of using existence maps (usually historical) which can drive to creation of the corresponding data table map which has not survived or at least cannot be found-accessed today.

This method is based on using cartographic technologies enriched with historical sources and the ultimate goal of "creating" the database using as source "classical" ways of thematic representations. The questions answered based on the same logic that is attempted. Can this methodology be "successful" in all types of symbols as analog symbols, linear symbols choropleth maps etc.; what is the accuracy of this process?

The main result of this work is the creation of databases of Atlas, according to the rules of cartographic and geographic scale and generalization.

The application of the methodology applied in the famous Greek history Atlas "Sacrifices of Greece in the 2nd World War," which is the main area of research of this paper.

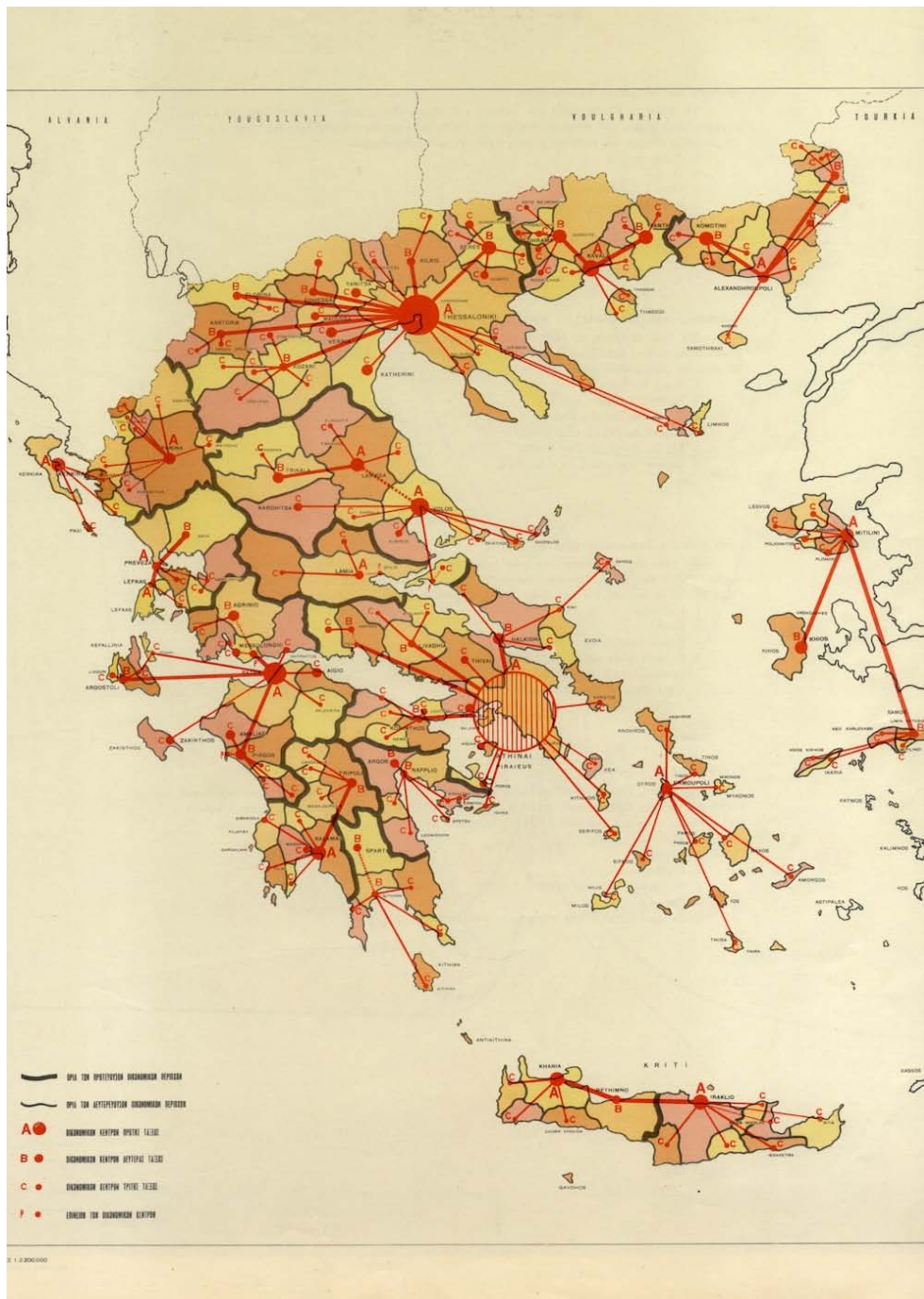
The main problem of the Atlas was that there were no given tables or even numbers of events depicting the Atlas. So although the user has access to all the maps of the Atlas, it is impossible to approach the exact size of the disasters-sacrifices.

Keywords: Thematic Cartography, Historical Cartography, Map Algorithms.

1. Εισαγωγή

Η αρχική ιδέα για την επαναδημιουργία αυτών των χαρτών ήταν η διατήρηση και επανασχεδίαση δεδομένων, με σύγχρονα μέσα, που σε διαφορετική περίπτωση θα χάνονταν καθώς τα δεδομένα εκ των οποίων δημιουργήθηκαν οι αρχικοί χάρτες είτε δεν υφίστανται είτε δεν είναι προσβάσιμα σε κάποια από τις υπηρεσίες που διενέργησαν την εργασία αυτή. Αυτή η μεθοδολογία μπορεί να βρει εφαρμογή σε ιστορικούς συνήθως χάρτες όπου δεν διασώζονται ή δεν δημιουργήθηκαν ποτέ οι αντίστοιχες βάσεις δεδομένων των χαρτογραφούμενων φαινομένων. Ακόμη και στην περίπτωση χρήσης επιφανειακών συμβολισμών η μεθοδολογία αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον γρήγορο υπολογισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των επιφανειών όπως τα εμβαδά και οι όγκοι.

Η συλλογή των δεδομένων που όπως αναφέρθηκε προέρχεται από τον Ελληνικό ιστορικό Άτλαντα «Αι Θυσίαι της Ελλάδος στον 2ο Παγκόσμιο Πόλεμο» πραγματοποιήθηκε στο Γραφείο Προγραμματισμού Πολεοδομικών Μελετών και Ερευνών του Υπουργείου Δημοσίων Έργων. Το κείμενο του βιβλίου αποδίδεται από τον αρχιτέκτονα κ Δοξιάδη. Η συλλογή των δεδομένων του Άτλαντα ξεκίνησε τον Μάιο του 1941 και ολοκληρώθηκε τον Νοέμβριο του 1944. Τον Μάιο του 1945 ο



Χάρτης 1: Ένας από τους χάρτες του Άτλαντα

Άτλας εκτέθηκε στο Παρίσι και το Λονδίνο στη διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών. Η τελική εκτύπωση ξεκίνησε τον Ιούνιο του 1945 και ολοκληρώθηκε τον Ιούλιο του 1946. Τελικά ο Άτλας παραδόθηκε στις ελληνικές πρεσβείες για να παρουσιάσει την καταστροφή που υπέστη η Ελλάδα από τον πόλεμο σε ολόκληρη την έκτασή της.

Στην συνέχεια σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε η μεθοδολογία επανακατασκευής της βάσης δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν για τον σχεδιασμό των χαρτών του Άτλαντα.

2. Η μεθοδολογία επανακατασκευής.

Μετά τη φάση της συλλογής των δεδομένων ακολούθησε η διαδικασία της επεξεργασίας των δεδομένων και τέλος η τελική απόδοση των χαρτών και των βάσεων δεδομένων ως ψηφιακά πια αρχεία. Στην τελική διαδικασία της απόδοσης σημαντικό ρόλο έπαιξε προφανώς η λεπτομέρεια και το περιεχόμενο του κάθε χάρτη ξεχωριστά.

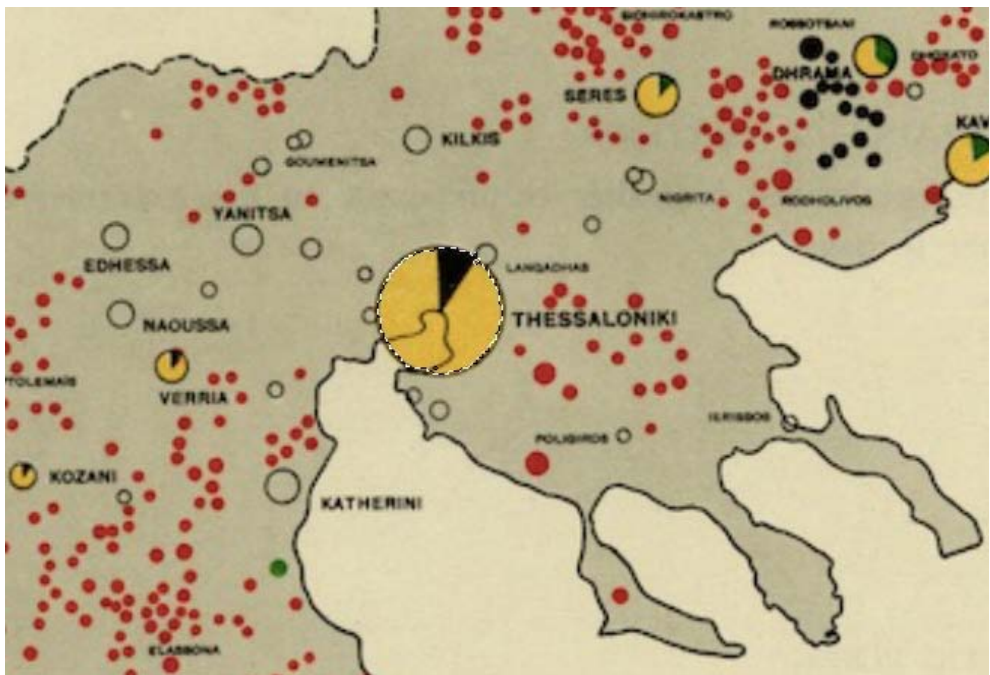


Χάρτης 2: Οι καταστροφές στην Θεσσαλονίκη ως παράδειγμα χάρτη διαφορετικής κλίμακας του Άτλαντα.

Την συλλογή των δεδομένων η οποία πραγματοποιήθηκε στο τότε Γραφείο Χωροταξικών και Πολεοδομικών μελετών και εργασιών του Υπουργείου Δημοσίων Έργων ακολούθησε η επεξεργασία των αναλογικών χαρτών του Άτλαντα.

Αφού έγινε αυτό, το επόμενο βήμα ήταν η γεωαναφορά των χαρτών σε ΕΓΣΑ '87. Η γεωαναφορά καθώς και η ολοκληρωμένη επεξεργασία και τελική απόδοση των χαρτών έγινε με την χρήση λογισμικού χαρτογραφικών εφαρμογών και συστήματος γεωγραφικών πληροφοριών. Προτού ξεκινήσει οποιαδήποτε διαδικασία επεξεργασίας οι χάρτες χωρίστηκαν σε τέσσερις κατηγορίες και μια υποκατηγορία ανάλογα με την χρήση των χαρτογραφικών συμβόλων που είχε χρησιμοποιηθεί κατά την υλοποίησή τους. Οι χάρτες πολυγωνικών χαρακτηριστικών, στους οποίους υπήρξαν και μερικοί που συνδύαζαν πολυγωνικά και γραμμικά χαρακτηριστικά, οι χάρτες γραμμικών χαρακτηριστικών, οι χάρτες σημειακών χαρακτηριστικών που αποτυπώθηκαν με αναλογικά σύμβολα και τέλος οι αστικοί χάρτες οι οποίοι είναι επίσης χάρτες που δημιουργήθηκαν με πολυγωνικά χαρακτηριστικά αλλά παρουσιάζουν μεμονωμένες πόλεις και όχι ολόκληρη τη χώρα.

Το επόμενο βήμα μετά την γεωαναφορά των χαρτών ήταν η εφαρμογή ενός αλγόριθμου αναγνώρισης προτύπων (μοτίβων) των χαρτών (pattern recognition algorithm). Αν και ο σκοπός της παρούσης εργασίας δεν είναι να εξετάσει την εξέλιξη τέτοιων αλγορίθμων και την εφαρμογή του συγκεκριμένου που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία, είναι αλήθεια, ότι η εξέλιξη αυτών των εφαρμογών είναι



Εικόνα 1: Αναγνώριση του αναλογικού συμβόλου στην Θεσσαλονίκη.

ραγδαία κατά τα τελευταία έτη. Η εξέλιξη αυτή ακολουθεί την πολύ σημαντική ανάπτυξη αλγορίθμων επεξεργασίας εικόνας που παρατηρείται σε τομείς όπως η φωτογραμμετρία, η τηλεπισκόπηση και η γεωοπτικοποίηση. Οι περισσότερες εφαρμογές χρησιμοποιούν αλγόριθμους που αναπτύσσονται με την βοήθεια απλών μαθηματικών μοντέλων (αφινικός) (JanFlusser, Tomás Suk, 1993) αλλά και πιο σύνθετων όπως γενετικοί αλγόριθμοι, αλγόριθμοι ασαφούς λογικής (Bezdek, James C.; Pal, Sankar K., 2001), κλπ.

Προφανώς η αναγνώριση των προτύπων, τα οποία αποτελούν την πηγή σχεδιασμού της βάσης των δεδομένων με στοιχεία τα γεωμετρικά τους χαρακτηριστικά δεν είναι μία αυτόματη διαδικασία, αλλά απαιτείται ο έλεγχος από τον χρήστη. Σημαντικό είναι βέβαια το γεγονός ότι τα θεματικά σύμβολα είναι συγκεκριμένου γεωμετρικού σχήματος (κύκλοι σε πολλές από τις περιπτώσεις) και αυτό διευκολύνει τον αλγόριθμο και ακόμα περισσότερο τον τελικό υπολογισμό των γεωμετρικών τους στοιχείων όπως η περίμετρος και το εμβαδόν τους. Μετά τον υπολογισμό του εμβαδού όλων των αναλογικών συμβόλων του χάρτη ως επόμενο βήμα νοείται η αναζήτηση στοιχείων σε ιστορικές πηγές. Αρκεί ένα στοιχείο το οποίο χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό όλων των στοιχείων της βάσης δεδομένων που συνοδεύει τον χάρτη.

Με αντίστοιχο τρόπο υπολογίζονται και τα γραμμικά σύμβολα στα οποία απαιτείται διαφορετική προσέγγιση αναγνώρισης τους αφού η αναγνώριση γραμμικών συμβόλων (line extraction) αποτελεί μία υποπερίπτωση της αναγνώρισης προτύπων. Η αναγνώριση γραμμικών συμβόλων ακολουθεί αντιστοιχεί λογική και έχει αναπτυχθεί σε έναν εξαιρετικό βαθμό δίνοντας εξαιρετικές ακρίβειες σήμερα.

Τέλος, η αναγνώριση των επιφανειακών φαινομένων ακολουθεί μία πιο ελεύθερη λογική της αναγνώρισης αναλογικών συμβόλων αφού στην περίπτωση αυτή δεν απαιτείται ο τελικός υπολογισμός γεωμετρικών ιδιοτήτων των επιφανειών παρά μόνο ο σχεδιασμός τους στον νέο χάρτη.

Συνολικά και για όλες τις απεικονίσεις δεν έγινε καμία σύνδεση με τοπωνύμια της περιοχής αφού η θέση τους στους χάρτες επιτυγχάνθηκε μετά από την γεωαναφορά των αρχικών χαρτών και μόνο με την βοήθεια των γεωγραφικών τους συντεταγμένων.

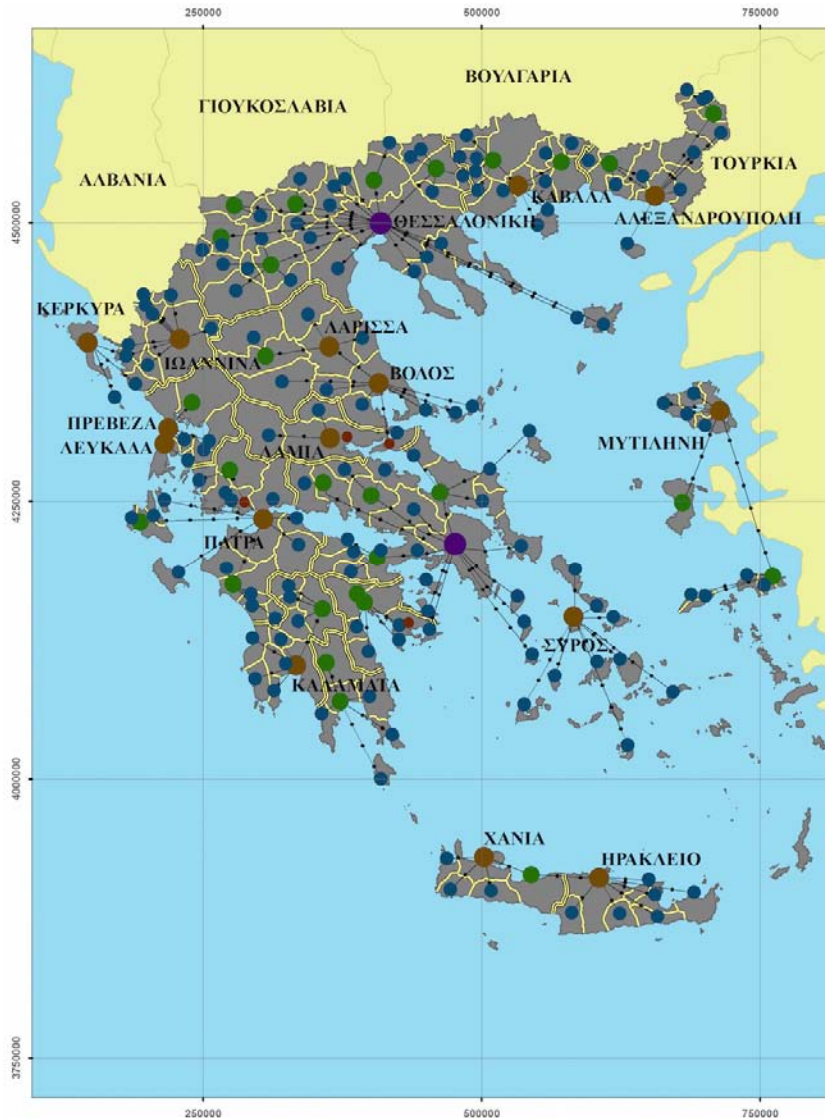
Η ακρίβεια της εν λόγω μεθοδολογίας επανασύστασης του πίνακα των δεδομένων είναι ανάλογη της γραφικής ακρίβειας του χάρτη. Προφανώς τα προβλήματα της κλίμακας αναπαράστασης των φαινομένων οδηγούν σε δεδομένη ακρίβεια που δεν είναι δυνατόν να ξεπεραστεί.

Εύκολα αποδεικνύεται ότι η τελική ακρίβεια δεν ακολουθεί μόνο την οπτική ακρίβεια των σημερινών αλγορίθμων αλλά εξαρτάται περισσότερο από την ποιότητα και την κατάσταση του υλικού που χρησιμοποιείται καθώς και το φαινόμενο του φαινομένου που αναπαριστούν οι χάρτες.

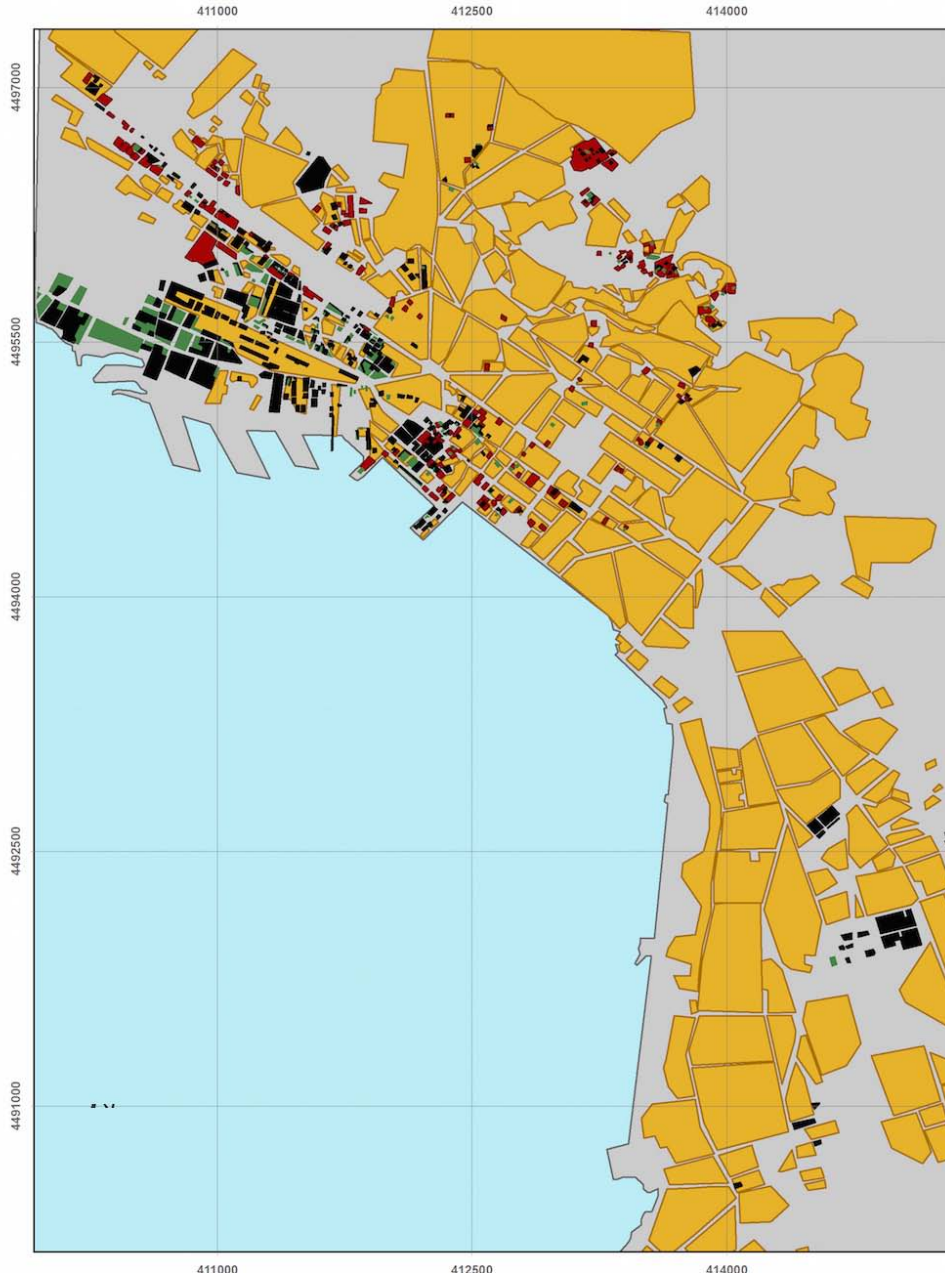
3. Τελική σχεδίαση των χαρτών.

Με τον τρόπο αυτό επανασχεδιάστηκε το σύνολο των χαρτών του Άτλαντα και δομήθηκαν οι τελικές βάσεις δεδομένων με τα γεωμετρικά στοιχεία των συμβόλων.

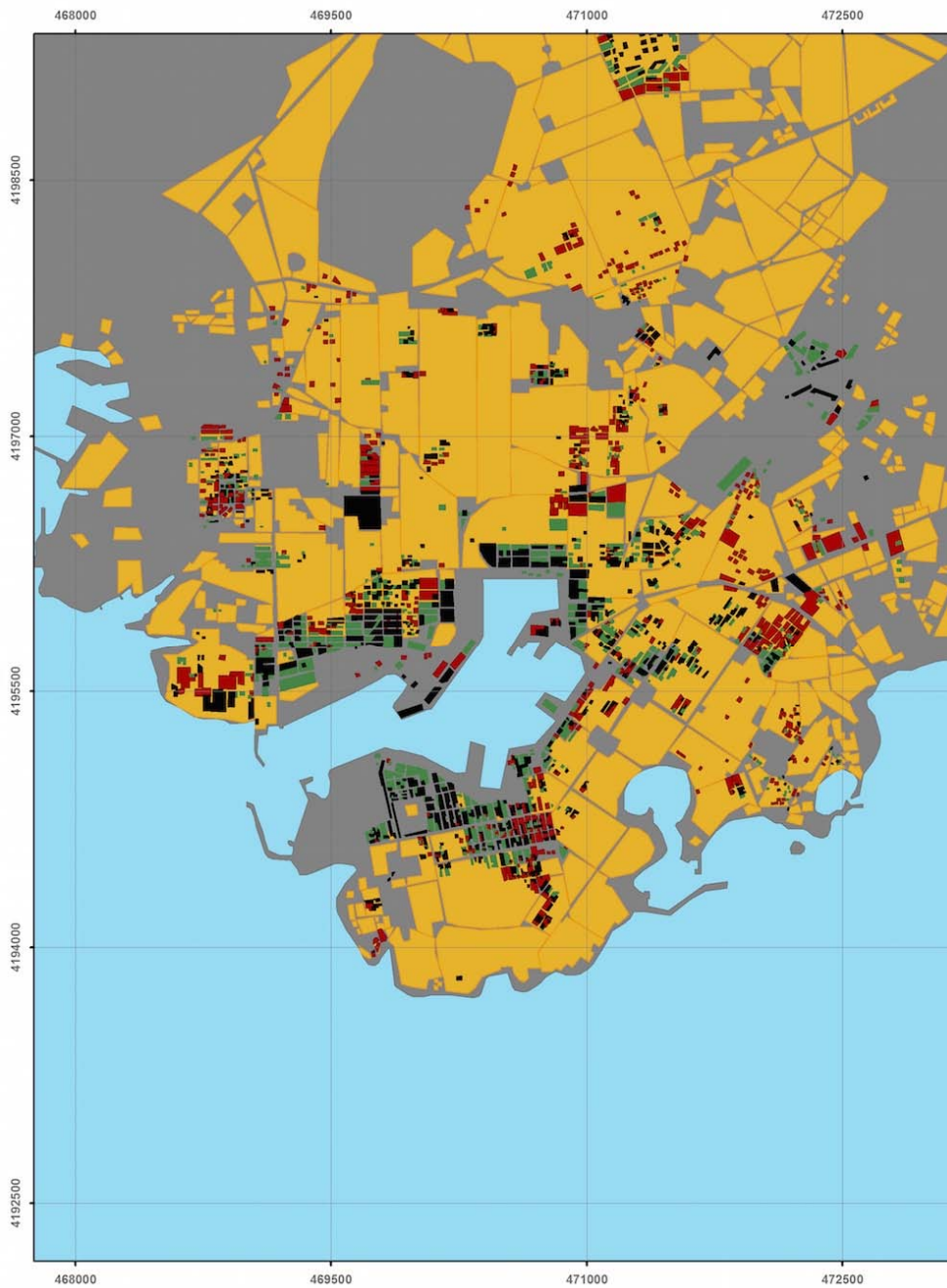
Στο τελικό στάδιο αρκεί μία αναφορά από ιστορικές πηγές για τον τελικό υπολογισμό όλων των στοιχείων που περιέχονται στους χάρτες.



Χάρτης 3: Εικόνα ενός χάρτη που παράχθηκε μετά την εφαρμογή του αλγόριθμου.



Χάρτης 4: Οι καταστροφές στην πόλη της Θεσσαλονίκης μετά την επανασχεδίαση του αρχικού Χάρτη.



Χάρτης 5: Ο χάρτης με τις καταστροφές της πόλης του Πειραιά επανασχεδιασμένος μετά την εφαρμογή του αλγορίθμου.

Συμπεράσματα

Η μεθοδολογία που εφαρμόστηκε στα πλαίσια της συγκεκριμένης εργασίας βρίσκεται σε αρχικό στάδιο και μπορεί να αναπτυχθεί περαιτέρω. Τελικός σκοπός θα μπορούσε να είναι μία πλήρως αυτοματοποιημένη μεθοδολογία εύρεσης προτύπων ειδικά σχεδιασμένης για θεματικούς χάρτες. Επίσης δεν έχει λυθεί ακόμη με αυτόματο τρόπο η σύνδεση των τοπωνυμίων του χάρτη με την θέση των συμβόλων που αναγνωρίζονται. Προφανώς η λύση βρίσκεται στην αναγνώριση των συντεταγμένων μετά την γεωαναφορά του χάρτη. Αποτελεί όμως ένα στοιχείο που δεν εξετάστηκε αναλυτικά στα πλαίσια της συγκεκριμένης εργασίας.

Προφανώς σημαντική είναι επίσης η ακρίβεια των δεδομένων που ακολουθεί και την ποιότητα του υλικού που χρησιμοποιείται κάθε φορά όπως ήδη αναφέρθηκε.

Βιβλιογραφία

- Bezdek, J. C. and Pal, S. K., 2001. *Fuzzy models for pattern recognition*, Conference: Fuzzy models for pattern recognition, USA,
- Flusser J. and Suk T., 2003. *Pattern recognition by affine moment invariants*. Pattern Recognition Journal, Elsevier.
- Ινστιτούτο Αμυντικών Αναλύσεων, 2005. *Γιατί οι Πόλεμοι;- Ένας Αιώνας Γεωπολιτικής*, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα.
- Ιστορία του Ελληνικού Έθνους*, Εκδοτική Αθηνών, 1974.
- ΚαρτιέP., 1966. *Ιστορία του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου*. Εκδόσεις Πάπυρος.
- ΚετετζιάνΜαλγαρινού Α. Μ., 2010. *Η Χαρτογράφηση του 2^{ου} παγκοσμίου πολέμου – Η προσφορά της Ελλάδας*, Πτυχιακή Εργασία, ΤΕΙ Σερρών.
- Παγκόσμια Ιστορία, τόμος 18, *Οι παγκόσμιοι πόλεμοι*, Εκδόσεις Πήγασος.