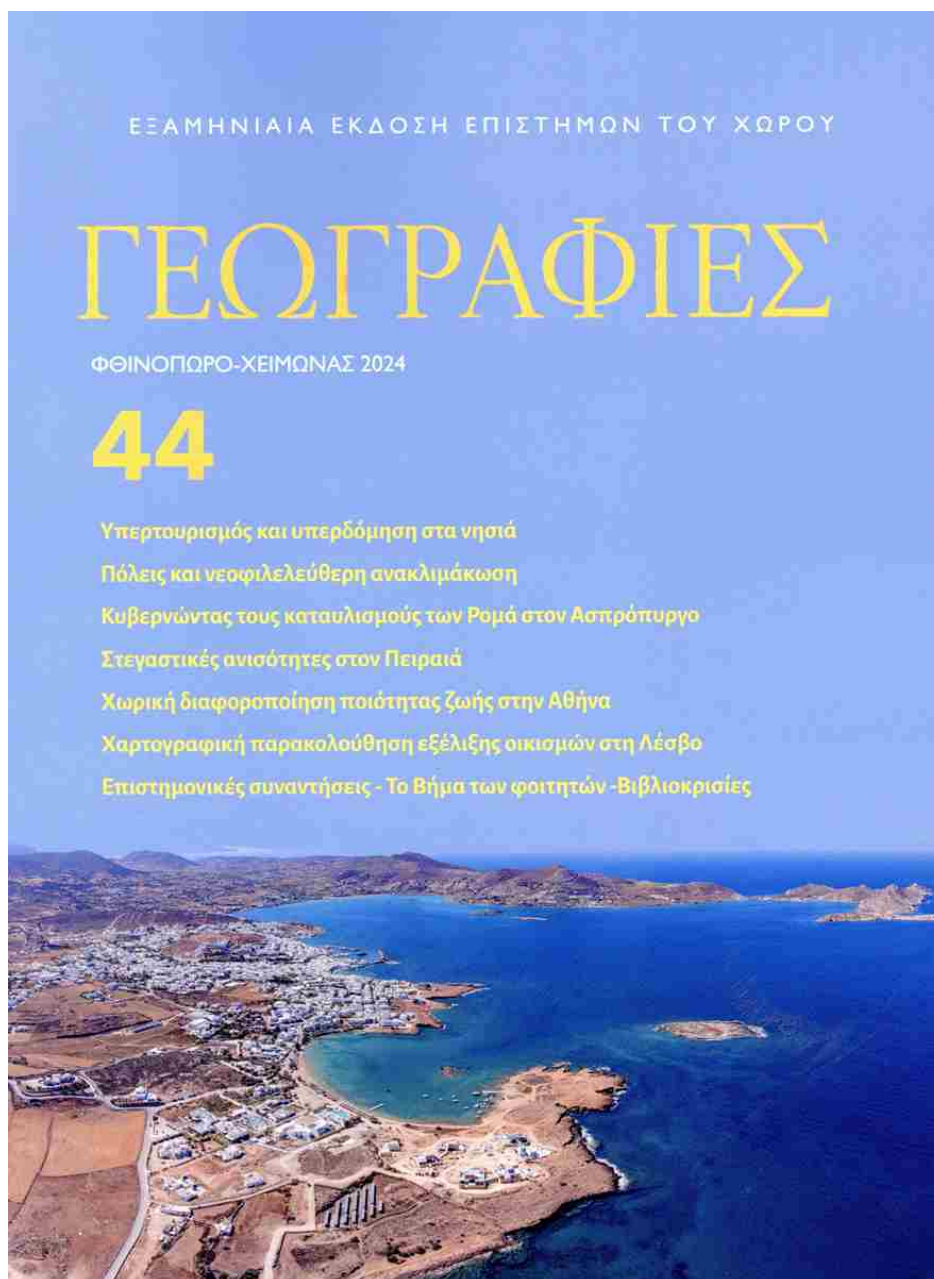


Γεωγραφίες

Γεωγραφίες, Τεύχος 44, 2024



ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΟΙΚΙΣΤΙΚΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΩΝ ΜΙΚΡΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ (<2000 ΚΑΤ.) ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΛΕΣΒΟΥ

Γεώργιος Τάταρης¹, Σταύρος Προεστάκης², Νικόλαος Σουλακέλλης³

Περίληψη

Σκοπός της εργασίας είναι η παρουσίαση της μεθοδολογίας ανάπτυξης μιας διαδικτυακής χαρτογραφικής εφαρμογής για την παρακολούθηση της εξέλιξης των μικρών οικισμών (<2000 κατ.) της Λέσβου κατά την περίοδο 2000-2021. Οι βασικές φάσεις της μεθοδολογίας περιλαμβάνουν: α) τη συλλογή δεδομένων, β) την επεξεργασία δεδομένων, και γ) τον σχεδιασμό και τη δημιουργία της διαδικτυακής χαρτογραφικής εφαρμογής. Η εφαρμογή αυτή μπορεί να αποτελέσει πολύτιμο εργαλείο για τις αρμόδιες αρχές και τους μελετητές όσον αφορά τον επανακαθορισμό ορίων οικισμών, τον σχεδιασμό χωροταξικών σχεδίων και αναπτυξιακών προγραμμάτων.

Λέξεις-κλειδιά: διαδικτυακή εφαρμογή, οικιστική εξέλιξη, μικροί οικισμοί, χαρτογραφία, Λέσβος

Creation of an online cartographic application for the long-term monitoring of the residential development of small settlements (<2000 inhabitants) on the island of Lesbos

George Tataris, Stavros Proestakis, Nikolaos Soulakellis

Abstract

The aim of this article is to outline the process for creating an online cartographic application that will track the development of Lesbos' small settlements (<2000 inhabitants) between 2000 and 2021. The methodology's three primary stages are: (a) data collecting; (b) data processing; and (c) design and development of the online cartographic application. When redrawing settlement boundaries, creating spatial plans, and planning development programs, this application can be a useful tool for researchers and the appropriate authorities.

Keywords: online application, residential development, small settlements, cartography, Lesbos

1. Εισαγωγή

Κατά την τελευταία εικοσαετία έχει σημειωθεί ραγδαία πρόοδος στις υπηρεσίες χαρτών ιστού (web maps), προσφέροντας πληροφορίες που διευκολύνουν τη λήψη αποφάσεων σε διάφορους τομείς. Οι υπηρεσίες αυτές δεν εξυπηρετούν μόνο επιστήμονες αλλά και πολίτες, που χρησιμοποιούν διαδραστικούς χάρτες, για να αντιμετωπίσουν σύνθετα χωρικά ζητήματα (Thara, 2020). Παρά την αυξανόμενη χρήση τους, δεν υπάρχουν σαφείς κατευθυντήριες γραμμές για τον σχεδιασμό χαρτών που υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων σε πολύπλοκα προβλήματα (Vincent

1. Διδάκτορας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, 81132 Μυτιλήνη, 6973667913, tataris@aegean.gr

2. Υπ. Διδάκτορας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, 81132 Μυτιλήνη, 6972891559, proest.st@aegean.gr

3. Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, 81132 Μυτιλήνη, 6980102240, nsoul@aegean.gr

et al., 2019). Οι δημιουργοί των χαρτών αυτών πρέπει να επιλέγουν κατάλληλα χρώματα και σύμβολα, για να βελτιώνουν την αναγνωσιμότητα του χάρτη, δημιουργώντας ένα εργαλείο που είναι ταυτόχρονα επιστημονικά ακριβές και οπτικά ευχάριστο (Zhao *et al.*, 2011).

Η κύρια λειτουργικότητα ενός Web-GIS συστήματος επεκτείνεται πέρα από την απλή απεικόνιση χωρικών πληροφοριών σε διαδραστική μορφή. Εκτός από τη δυνατότητα προβολής δεδομένων σε χάρτη, οι χρήστες μπορούν να εκτελέσουν αναζητήσεις, να μετρήσουν μήκη και επιφάνειες, και να έχουν πρόσβαση σε σχετικό πολυμεσικό υλικό. Αυτές οι δυνατότητες είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για τη λεπτομερή ανάλυση δεδομένων (Gafurov *et al.*, 2021).

Παράλληλα, οι πίνακες εργαλείων οπτικοποίησης (dashboards) έχουν γίνει απαραίτητα εργαλεία στην απεικόνιση και διαχείριση δεδομένων. Παρά τη μεγάλη εξάπλωσή τους, η ερευνητική κοινότητα δεν έχει εξετάσει διεξοδικά τον σχεδιασμό και τη χρήση τους, με λίγες εξαιρέσεις (Qu & Hullman, 2018). Οι πίνακες εργαλείων εγείρουν το ερώτημα αν είναι απλώς μία επέκταση των οπτικοποιήσεων, με χρήση γνωστών σχεδιαστικών αρχών, ή αν υπάρχει κάτι παραπάνω στον τρόπο με τον οποίο σχεδιάζονται και χρησιμοποιούνται (Sarıkaya *et al.*, 2019). Οι πίνακες αυτοί ενσωματώνουν εργαλεία ανάλυσης και παρουσίασης δεδομένων, επιτρέποντας στους χρήστες να εξετάζουν σύνθετες πληροφορίες με τρόπο εύκολο και κατανοητό.

Ο όρος «dashboard» αναφέρεται σε ένα σύστημα που παρέχει οπτική απεικόνιση δεδομένων με σκοπό να βοηθήσει στη λήψη αποφάσεων. Ένα καλά σχεδιασμένο dashboard πρέπει να βοηθά τον χρήστη να κατανοήσει το πλαίσιο των δεδομένων: για ποιο λόγο συλλέχθηκαν, πώς ερμηνεύονται και πώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο μέλλον. Είναι σημαντικό τα δεδομένα να παρουσιάζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε ο χρήστης να αντιλαμβάνεται άμεσα τη σημασία τους. Οι οπτικοποιήσεις πρέπει να είναι σαφείς και κατανοητές με ελάχιστη προσπάθεια από την πλευρά του χρήστη, επιτρέποντας την εύκολη κατανόηση του μηνύματος που μεταδίδεται (Few, 2006). Οι Wexler *et al.* (2017) προσφέρουν έναν πιο διευρυμένο ορισμό για τα dashboards, περιγράφοντάς τα ως «μια οπτική απεικόνιση δεδομένων που χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση συνθηκών ή/και τη διευκόλυνση της κατανόησης». Το dashboard λειτουργεί ως ένα είδος ένδειξης που επιτρέπει στους χρήστες να παρακολουθούν γρήγορα τις τρέχουσες καταστάσεις, οι οποίες απαιτούν άμεση ανταπόκριση, προκειμένου να εκπληρωθούν συγκεκριμένες ανάγκες (Few, 2017).

Ο όρος «dashboard» έχει εξελιχθεί σημαντικά με την

πάροδο του χρόνου και χρησιμοποιείται ευρέως για διαφορετικούς τύπους οντοτήτων, ενώ οι νέες τεχνολογίες οπτικοποίησης και η διαθεσιμότητα δεδομένων έχουν οδηγήσει στη διεύρυνση της χρήσης του σε νέους τομείς. Αρχικά, τα dashboard χρησιμοποιούνταν ως απλές οθόνες αναφοράς, αλλά πλέον περιλαμβάνουν διαδραστικές διεπαφές με πολλαπλές προβολές που εξυπηρετούν διάφορους σκοπούς.

Σύμφωνα με τους Rombach & Bradford, 1989, για την κατασκευή ενός χρήσιμου dashboard είναι κρίσιμο να επικεντρωθεί κανείς σε δύο βασικές πτυχές:

- 1. Η επιλογή των «σωστών» δεδομένων:** Η επιλογή των δεδομένων πρέπει να γίνεται με βάση το αναμενόμενο όφελος που θα προκύψει από την ανάλυσή τους.
- 2. Η επιλογή της «σωστής» τεχνικής οπτικοποίησης:** Οι τεχνικές οπτικοποίησης πρέπει να διευκολύνουν την κατανόηση των δεδομένων και να υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων.

Η σωστή επιλογή τόσο των δεδομένων όσο και της τεχνικής οπτικοποίησης είναι καθοριστική για την αποτελεσματικότητα του dashboard, καθώς αυτά τα στοιχεία καθορίζουν το πόσο χρήσιμο θα είναι για τον τελικό χρήστη.

Τα dashboards μπορούν να σχεδιαστούν με πολλούς διαφορετικούς τρόπους, ανάλογα με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις που πρέπει να καλύψουν. Δεν υπάρχει ένας «σωστός» ή «λάθος» τρόπος σχεδιασμού, αλλά το βασικό κριτήριο είναι η αποτελεσματικότητα του πίνακα εργαλείων στη χρήση του. Η ανάπτυξη ενός dashboard είναι μια συνεχής διαδικασία που προσαρμόζεται και εξελίσσεται με την πάροδο του χρόνου. Το στυλ οπτικοποίησης που υιοθετείται παίζει σημαντικό ρόλο στην αποδοχή του από τους χρήστες, καθώς ο κατάλληλος σχεδιασμός επηρεάζει την εμπειρία χρήσης και τη λειτουργικότητα του συστήματος (Succi *et al.*, 2009).

Το dashboard θα πρέπει, επίσης, να παρέχει στον χρήστη τη δυνατότητα να επιλέγει το επίπεδο λεπτομέρειας που επιθυμεί είτε μέσω φίλτρων είτε μέσω δυναμικών επιλογών που επιτρέπουν τη λεπτομερή ή τη γενική προβολή των δεδομένων. Ιδιαίτερη σημασία έχει, επίσης, το γεγονός ότι το dashboard πρέπει να είναι εύκολα προσβάσιμο και οπτικά κατανοητό χωρίς την ανάγκη για περίπλοκες αλληλεπιδράσεις. Οι χάρτες, τα γραφήματα, οι πίνακες και οι μετρητές πρέπει να είναι σχεδιασμένα για άμεση αλληλεπίδραση, ώστε να μπορούν να προσφέρουν αξιόπιστες πληροφορίες με μία ματιά, χωρίς να απαιτείται από τον χρήστη να εκτελεί περίπλοκες ενέργειες ή να αναλύει πολυεπίπεδα δεδομένα. Η σωστή διάταξη των δεδομένων σε ένα dash-

board είναι κρίσιμη, καθώς μειώνει τον χρόνο που χρειάζεται ο χρήστης για να κατανοήσει τις πληροφορίες. Η σταθερότητα της θέσης των πληροφοριών στην οθόνη είναι ζωτικής σημασίας, καθώς βοηθά τους χρήστες να αναπτύξουν συνήθειες και να πλοηγούνται γρήγορα και με ευκολία στις πιο σημαντικές πληροφορίες. Η εμφάνιση των στοιχείων με οπτικά ελκυστικό τρόπο μπορεί, επίσης, να αυξήσει το ενδιαφέρον του χρήστη για τη χρήση του dashboard (Ware, 2012).

Στην παρούσα εργασία δημιουργήθηκε μια διαδικτυακή χαρτογραφική εφαρμογή τύπου Dashboard με σκοπό την παρακολούθηση της οικιστικής εξέλιξης των μικρών (<2000 κατ.) οικισμών της νήσου Λέσβου. Αξιοποιήθηκαν δεδομένα που αφορούν το είδος των εργασιών (π.χ. ανεγέρσεις, προσθήκες κατ' επέκταση και καθ' ύψος, κατεδαφίσεις, κ.ά.), 12.861 οικοδομικών αδειών που εκδόθηκαν κατά την περίοδο 2000-2021 από τη Δ/ση Δόμησης της Μυτιλήνης και τα όρια των οικισμών (<2000 κατ.), όπως αυτά καθορίστηκαν με το Π.Δ. 24-4/3-5-1984 Δ' και τις αποφάσεις νομαρχών της ίδιας περιόδου. Η εφαρμογή αυτή αποτελείται από: α) διαδραστικό χάρτη της νήσου Λέσβου με τα όρια των

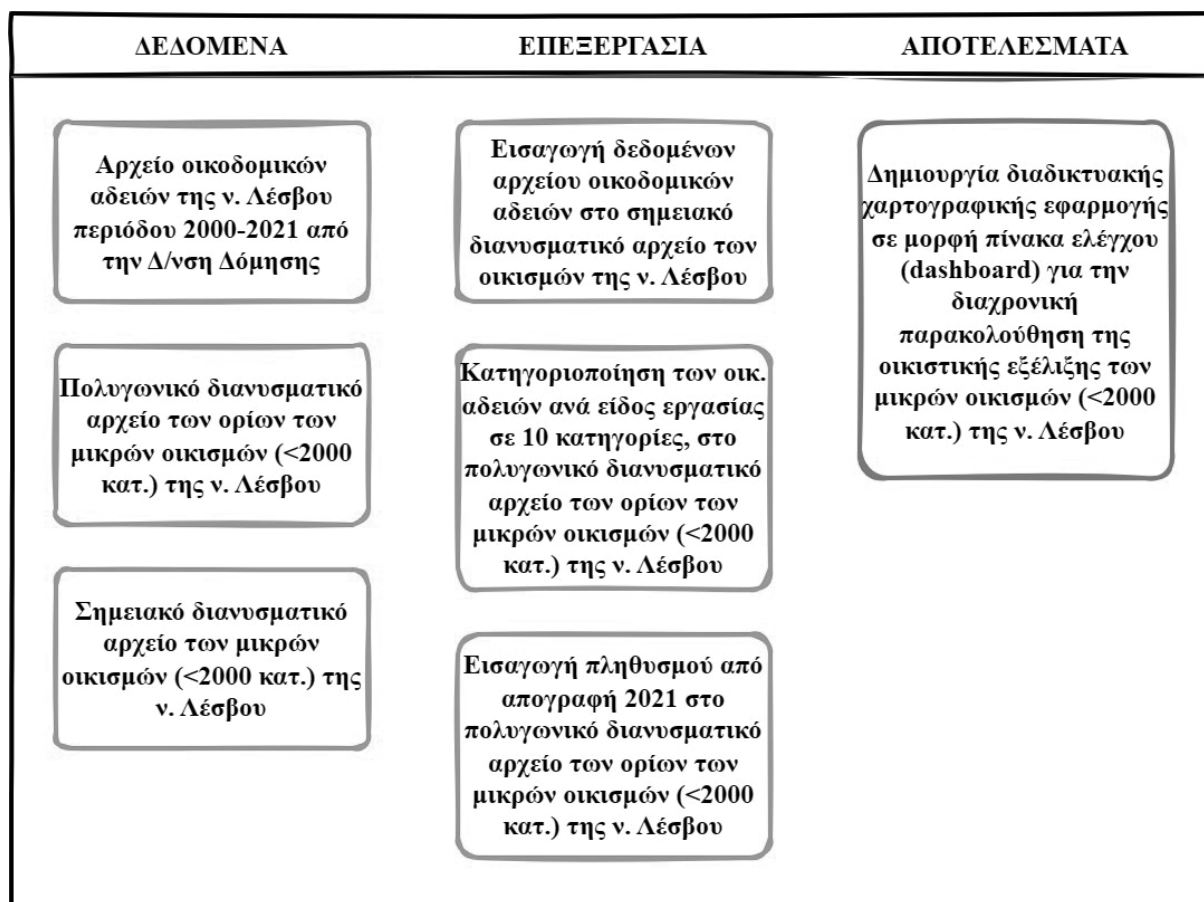
οικισμών, β) γραφήματα που παρουσιάζουν τον αριθμό των οικοδομικών αδειών ανά εργασία και ανά έτος για κάθε οικισμό, και γ) μετρητές που παρουσιάζουν τον αριθμό των οικοδομικών αδειών ανάλογα με το είδος των εργασιών (π.χ. ανεγέρσεις, προσθήκες κατ' επέκταση και καθ' ύψος, κατεδαφίσεις, κ.ά.) ανά οικισμό.

2. Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στην παρούσα εργασία «Δημιουργία διαδικτυακής χαρτογραφικής εφαρμογής για τη διαχρονική παρακολούθηση της οικιστικής εξέλιξης των μικρών (<2000 κατ.) οικισμών της νήσου Λέσβου» κατά την περίοδο 2000-2021, περιγράφεται στο παρακάτω Σχήμα 1 και περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

2.1. Συλλογή Δεδομένων

Για τη δημιουργία της διαδικτυακής χαρτογραφικής εφαρμογής για τη διαχρονική παρακολούθηση της οι-



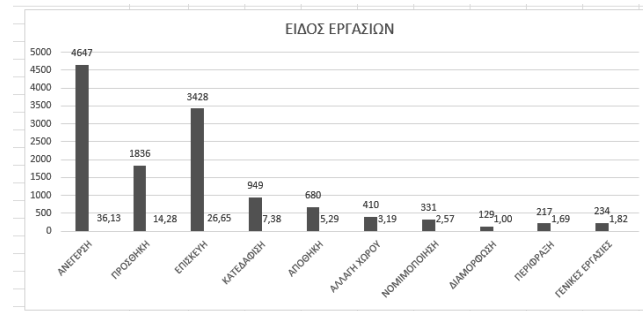
Σχήμα 1. Μεθοδολογικό Διάγραμμα

κιστικής εξέλιξης των μικρών (<2000 κατ.) οικισμών της νήσου Λέσβου παραχωρήθηκε από τη Διεύθυνση Δόμησης Μυτιλήνης αρχείο .xls με 13.050 εγγραφές με οικοδομικές άδειες που εκδόθηκαν κατά την περίοδο 2000-2021, κατηγοριοποιημένες ανά είδος εργασίας, ανά οικισμό και ανά έτος.

2.2. Επεξεργασία Δεδομένων

Στο αρχείο αυτό με τις εκδοθείσες οικοδομικές άδειες υπήρχε και ένας μικρός αριθμός 189 εγγραφών, που δεν ήταν δυνατόν να χωροθετηθούν σύμφωνα με την περιγραφή της τοποθεσίας τους, καθώς είτε δεν υπήρχε καθόλου είτε ήταν εξαιρετικά αόριστη η περιγραφή. Στη συνέχεια, λόγω της μεγάλης ποικιλίας περιγραφών των ειδών εργασιών προστέθηκε μια νέα στήλη και δημιουργήθηκαν 10 γενικότερες κατηγορίες στις οποίες εντάχθηκαν όλες οι εγγραφές του αρχείου. Οι κατηγορίες αυτές ήταν: Ανέγερση, Προσθήκη (κατ' επέκταση και καθ' ύψος), Επισκευή, Κατεδάφιση, Αποθήκη, Αλλαγή χρήσης χώρου, Νομιμοποίηση, Διαμόρφωση χώρου, Περιφράξη και Γενικές εργασίες. Μετά την εκκαθάριση και την κατηγοριοποίηση του αρχικού αρχείου .xls δημιουργήθηκε ένα νέο αρχείο με 12.861 εγγραφές. Στο αρχείο αυτό προστέθηκε γεωγραφική πληροφορία στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (Ε.Γ.Σ.Α. '87) με βάση τη σημειακή γεωγραφική πληροφορία του κάθε οικισμού, που εκφράζεται ως το κέντρο βάρους του πολυγώνου των ορίων του οικισμού, όπως αυτά ορίστηκαν με το Π.Δ. 24-4/3-5-1984 Δ' και τις αποφάσεις νομαρχών της ίδιας περιόδου. Κάθε οικοδομική άδεια που εκδόθηκε σε περιοχή που αναφέρεται σε οικισμό, αποδόθηκε στη σημειακή πληροφορία του οικισμού, ενώ με αναφορά σε περιοχή με τοπωνύμιο εκτός οικισμού, έγινε προσπάθεια να αποδοθεί όσο ακριβέστερα ήταν δυνατό στην περιοχή με το τοπωνύμιο αυτό. Με τον τρόπο αυτόν χωροθετήθηκε η οικοδομική δραστηριότητα για την περίοδο 2000-2021 εντός των οικισμών, αλλά σε μεγάλο βαθμό και εκτός αυτών.

Οι εκδοθείσες οικοδομικές άδειες της περιόδου 2000-2021, που αφορούν Ανεγέρσεις ανέρχονται σε 4.647, αυτές που αφορούν Προσθήκες (κατ' επέκταση και καθ' ύψος) ανέρχονται σε 1.836, όσες αφορούν Επισκευές σε 3.428, Κατεδαφίσεις σε 949, Αποθήκες σε 680, Αλλαγή Χώρων σε 410, Νομιμοποιήσεις σε 331, Διαμορφώσεις σε 129, Περιφράξεις σε 212 και Γενικές Εργασίες, στις οποίες περιέχονται διάφορες εργασίες που νομοθετικά απαιτούν κάποια μορφή οικοδομική άδεια, σε 234.



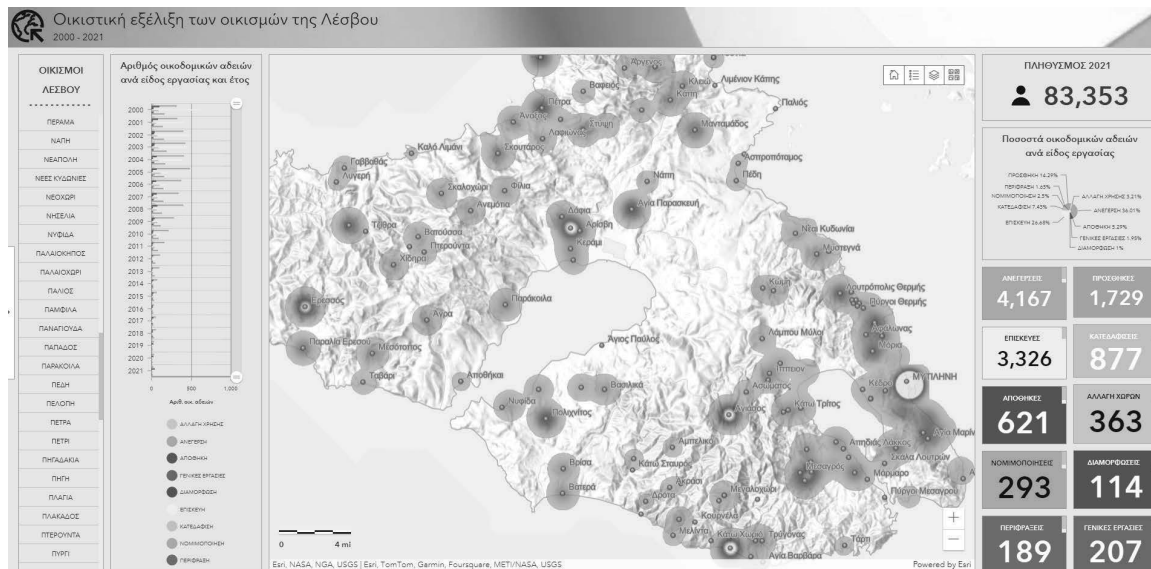
Πίνακας 1. Κατανομή αριθμού και ποσοστών του είδους των αδειών των οικοδομικών εργασιών που εκδόθηκαν κατά τη περίοδο 2000-2021 από τη Δ/ση Δόμησης, στο νησί της Λέσβου

Στη συνέχεια, το αρχείο .xls με τη γεωγραφική πληροφορία μετατράπηκε σε διανυσματικό αρχείο .shp για χρήση στο λογισμικό ArcGis Pro. Στο λογισμικό αυτό εισάχθηκε, εκτός από το ανωτέρω αρχείο των οικοδομικών αδειών από το 2000-2021, και το πολυγωνικό διανυσματικό αρχείο των ορίων των οικισμών, όπως αυτά ορίστηκαν με το Π.Δ. 24-4/3-5-1984 Δ' και τις αποφάσεις των τότε νομαρχών, και δημιουργήθηκαν χάρτες, που εισάχθηκαν στη διαδικτυακή χαρτογραφική εφαρμογή. Στο διανυσματικό αρχείο .shp που δημιουργήθηκε, εισάχθηκε και το εμβαδό του κάθε οικισμού, προκειμένου να γίνει σύγκριση της οικοδομικής δραστηριότητάς του σε σχέση με την έκταση που καλύπτει, με βάση τα όρια που θεσπίστηκαν με το Π.Δ. 24-4/3-5-1984 Δ' και τις αποφάσεις των τότε νομαρχών.

Για τη δημιουργία της διαδικτυακής χαρτογραφικής εφαρμογής επιλέχθηκε η μορφή Dashboards, και συγκεκριμένα το μοντέλο Λήψης Επιχειρησιακών Αποφάσεων (Operational Decision-Making), όπως περιγράφεται από τους Sarikaya και συνεργάτες (2019). Αυτό το μοντέλο επιτρέπει τη χρήση πινάκων εργαλείων (dashboards) που δίνουν τη δυνατότητα να μεταφέρουν πληροφορίες και να παρουσιάζουν αναλυτικά στοιχεία βάσει τοποθεσίας. Οι πίνακες αυτοί ενσωματώνουν έξυπνες και διαδραστικές απεικονίσεις δεδομένων που εμφανίζονται στην οθόνη, διευκολύνοντας την ερμηνεία και την κατανόηση των δεδομένων.

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό της εφαρμογής είναι οι πρόσθετες λειτουργίες που προσφέρονται στα web maps, οι οποίες επιτρέπουν στους χρήστες να επιλέξουν μεταξύ διαφορετικών basemaps. Αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν δορυφορικούς χάρτες ή άλλους χάρτες υποβάθρου, παρέχοντας περισσότερες επιλογές και προσαρμοσμένες πληροφορίες ανάλογα με τις ανάγκες τους.

Αυτές οι δυνατότητες καθιστούν την εφαρμογή ένα



Εικόνα 1. Η πρώτη οθόνη της εφαρμογής του Dashboard

ισχυρό εργαλείο για την οπτικοποίηση και ανάλυση γεωγραφικών δεδομένων, διευκολύνοντας τη λήψη αποφάσεων σε επιχειρησιακό επίπεδο και επιτρέποντας, παράλληλα, στους χρήστες να προσαρμόζουν τις απεικονίσεις με βάση τις ιδιαίτερες ανάγκες τους.

3. Αποτελέσματα-Συζήτηση

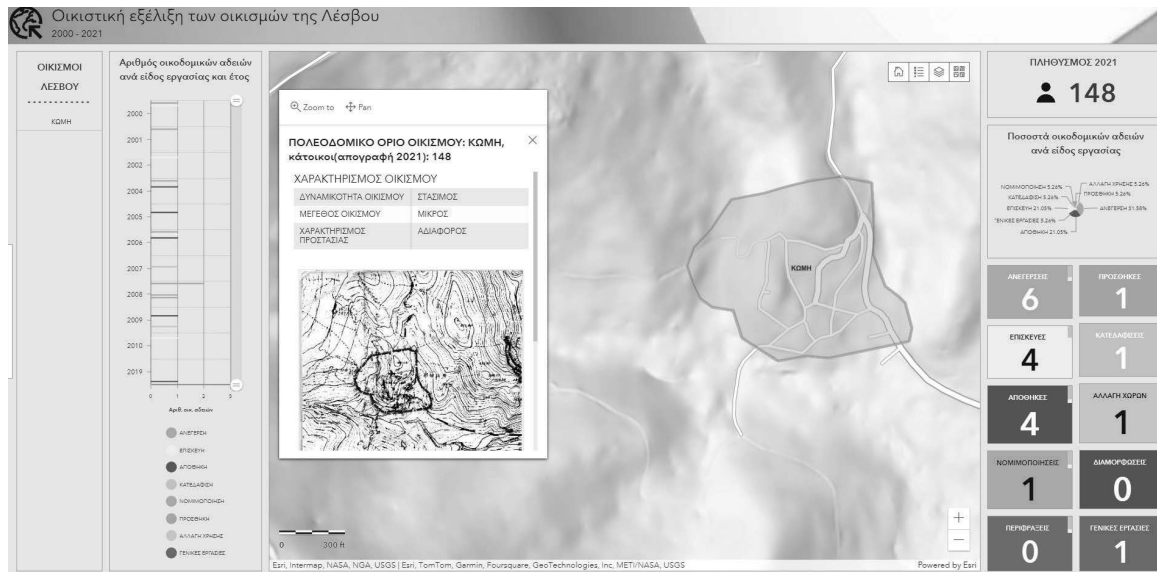
Στην ανωτέρω Εικόνα 1 εμφανίζεται η οθόνη του Dashboard, όπως τη βλέπουμε στο ArcGis Pro Enterprise. Στον χάρτη, που εμφανίζεται σε μορφή heatmap, βλέπουμε το πλήθος όλων των οικοδομικών αδειών που έχουν εκδοθεί ανά οικισμό με πληθυσμό <2000 κατ., κατά την περίοδο 2000-2021 στο νησί της Λέσβου. Υπάρχει ονοματολογία των οικισμών με πεζά γράμματα, εκτός των πρωτευουσών των δύο δήμων του νησιού, οι οποίες γράφονται με κεφαλαία γράμματα. Επάνω δεξιά στην οθόνη εμφανίζεται ο πληθυσμός του νησιού σύμφωνα με την απογραφή της ΕΛΣΤΑΤ του 2021-2022. Στο πλαίσιο κάτω από τον πληθυσμό εμφανίζονται σε μορφή γραφήματος τα ποσοστά ανά είδος εργασίας των οικοδομικών αδειών την ίδια περίοδο, ενώ κάτω από το πλαίσιο αυτό εμφανίζεται ο αριθμός των οικοδομικών αδειών ανά εργασία, σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση των δέκα κατηγοριών που έχουν δημιουργηθεί.

Στην αριστερή πλευρά της οθόνης υπάρχει στήλη με όλους τους οικισμούς του νησιού της Λέσβου, όπου μπορούμε να επιλέξουμε οποιονδήποτε από αυτούς ή σύνολο αυτών. Σε πτυσσόμενο παράθυρο μπορούμε

να διαβάσουμε μια περίληψη του σκοπού της εργασίας και του στόχου του dashboard. Δίπλα στη στήλη αυτή δημιουργήθηκε γράφημα στο οποίο εμφανίζεται ο αριθμός των οικοδομικών αδειών ανά έτος και ανά είδος οικοδομικών εργασιών. Το γράφημα αυτό συνοδεύεται από υπόμνημα με χρωματική απόδοση ανάλογη αυτής που εμφανίζεται στο πλήθος των οικοδομικών αδειών ανά εργασία στη δεξιά πλευρά της οθόνης του Dashboard.

Ο χρήστης μπορεί να περιηγηθεί στη ν. Λέσβο, να μεταβάλει την κλίμακα και να επιλέξει οποιονδήποτε οικισμό ή σύνολο οικισμών. Επιλέγοντας έναν οικισμό ή σύνολο οικισμών, εμφανίζονται στα διασυνδεδεμένα δυναμικά γραφήματα, λίστες ή χάρτες, οι αντίστοιχες πληροφορίες για τον πληθυσμό, τα ποσοστά και ο αριθμός ανά είδος οικοδομικών εργασιών και ανά έτος για τη συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή ή τον οικισμό. Οι πληροφορίες μπορεί να είναι ποιοτικές και ποσοτικές. Στην παρούσα εφαρμογή, οι πληροφορίες που εμφανίζονται είναι σχετικές με την οικοδομική δραστηριότητα κάθε οικισμού ανά είδος εργασιών και ανά έτος.

Αν η κλίμακα του χάρτη μεγαλώσει, μεγθύνοντάς τον (Εικόνα 2), τότε εμφανίζονται και τα όρια του κάθε οικισμού, όπως αυτά ορίστηκαν με το Π.Δ. 24-4/3-5-1984 Δ' και τις αποφάσεις των τότε νομαρχών της ίδιας περιόδου. Στην κλίμακα αυτή, επιλέγοντας έναν οικισμό, εμφανίζεται ο χαρακτηρισμός του σύμφωνα με τα αρχιτεκτονικά δελτία που δημιουργήθηκαν από τους μελετητές κατά τη δεκαετία του '80 για τις ανάγκες της θέσπισης των ορίων των οικισμών, καθώς και τμήμα



Εικόνα 2. Η οθόνη στην εφαρμογή του Dashboard με πληροφορίες για επιλεγμένο οικισμό

φύλλου χάρτη 1:5000 της ΓΥΣ, πάνω στον οποίον είχαν σχεδιαστεί και περιγραφεί τα όρια εκάστου οικισμού.

Στην εφαρμογή αυτή Dashboard έχουμε τη δυνατότητα αλλαγής του χάρτη υποβάθρου, καθώς και μεγέθυνσης όλων των γραφημάτων για ευκρινέστερη ανάγνωση.

Κατά τη διαδικασία δημιουργίας της εφαρμογής υπήρξαν ορισμένα προβλήματα που ενδεχομένως να ξεπεραστούν με την πάροδο του χρόνου και τη συνεχή βελτίωσή της. Πρόβλημα αποτέλεσε, ακόμα, η μη δημοσιοποίηση του πληθυσμού από την ΕΛΣΤΑΤ σε πολύ μικρούς οικισμούς, με αποτέλεσμα αυτοί οι οικισμοί να εμφανίζονται με μηδενικό πληθυσμό στην εφαρμογή. Ακόμα, στους μεγάλους οικισμούς, με πληθυσμό πάνω από 2000 κατοίκους, δεν υπάρχει απόσπασμα φύλλου χάρτη 1:5000 της ΓΥΣ με όρια των συγκεκριμένων οικισμών, καθώς σε αυτούς δεν ορίστηκαν όρια σύμφωνα με το Π.Δ. 24-4/3-5-1984 Δ'.

Στο πλαίσιο της μελλοντικής εξέλιξης της εφαρμογής μπορεί να δημιουργηθεί μια ειδική σελίδα για κάθε οικισμό, η οποία θα περιλαμβάνει:

- 1. Εικόνες του οικισμού** από μη επανδρωμένο αεροσκάφος (drone), προσφέροντας μια σύγχρονη και λεπτομερή οπτική της περιοχής (π.χ. ορθοφωτοχάρτης).
- 2. Θεματικούς χάρτες**, οι οποίοι θα απεικονίζουν συγκεκριμένα γεωγραφικά δεδομένα και θα παρέχουν πληροφορίες σχετικές με την ανάπτυξη του οικισμού, την πολεοδομική νομοθεσία ή άλλες σχετικές παραμέτρους.
- 3. Διαδραστικό τρισδιάστατο ανάγλυφο μοντέλο**,

το οποίο θα επιτρέπει στους χρήστες να εξερευνούν τον γεωγραφικό χώρο με μεγαλύτερη λεπτομέρεια, προσφέροντας μια ρεαλιστική αναπαράσταση του οικισμού και της μορφολογίας της περιοχής.

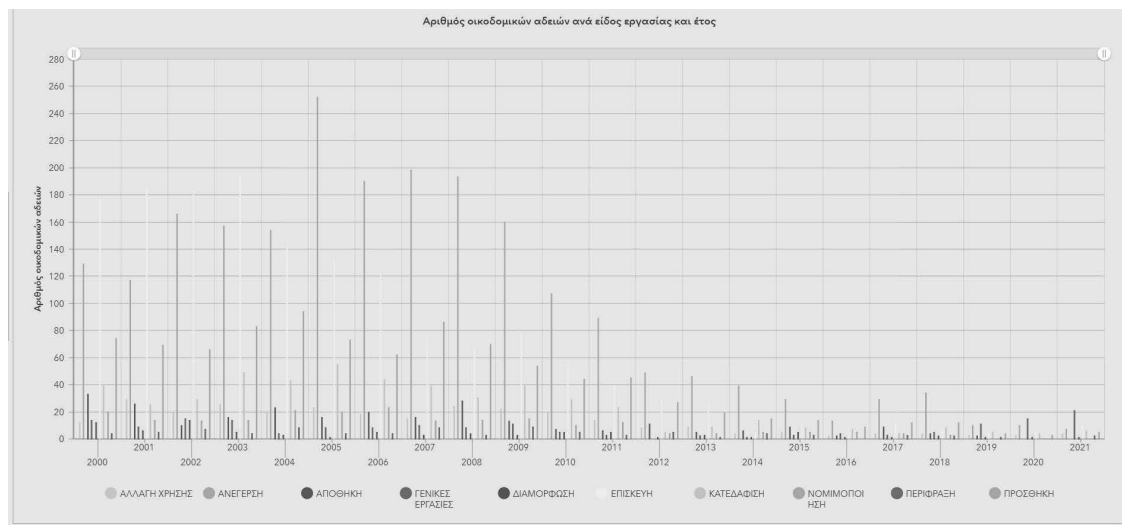
Η προσθήκη αυτών των χαρακτηριστικών θα βελτιώσει σημαντικά την εμπειρία του χρήστη, καθιστώντας το dashboard ένα ολοκληρωμένο εργαλείο για την κατανόηση της διαχρονικής εξέλιξης των μικρών οικισμών (<2000 κατ.) της Λέσβου και την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων για μελλοντικά αναπτυξιακά σχέδια.

4. Συμπεράσματα

Από την επεξεργασία των δεδομένων και τη δημιουργία της διαδικτυακής εφαρμογής για την παρακολούθηση της οικιστικής εξέλιξης των μικρών οικισμών (<2000 κατ.) της νήσου Λέσβου προέκυψαν τα παρακάτω συμπεράσματα.

Η εφαρμογή παρέχει τη δυνατότητα γρήγορης και εύκολης, αλλά κυρίως κατανοητής ερμηνείας της οικοδομικής δραστηριότητας και εξέλιξης των μικρών οικισμών (<2000 κατ.) της νήσου Λέσβου κατά την περίοδο 2000-2021. Μπορούμε να δούμε την οικοδομική δραστηριότητα ανά οικισμό και ανά είδος εργασίας, σε μορφή γραφημάτων και ποσοστιαία ανάλυση, καθώς και την ανά έτος εξέλιξη του κάθε οικισμού μέσα από την οικοδομική δραστηριότητα, αλλά και αναλυτικότερα με το είδος των πραγματοποιούμενων εργασιών.

Οικισμοί με μεγάλο αριθμό ανεγέρσεων δείχνουν τη



Πίνακας 2. Κατανομή ανά έτος του αριθμού του είδους των αδειών των οικοδομικών εργασιών που εκδόθηκαν κατά την περίοδο 2000-2021 στο νησί της Λέσβου

δυναμική εξέλιξης ενός οικισμού, όπως και δευτερευόντως ο αριθμός προσθηκών και επισκευών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ότι στους πολύ μικρούς σε έκταση οικισμούς δεν παρατηρείται οικοδομική δραστηριότητα κατά την περίοδο 2000-2021, με αποτέλεσμα οι οικισμοί αυτοί, που φθίνουν πληθυσμιακά, να φθίνουν και από πλευράς κτιριακού αποθέματος. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ενδεχόμενη μείωση 5-10 από τους ενεργούς οικισμούς του νησιού της Λέσβου τα επόμενα 20-25 χρόνια (Ν. 4280/14 – Αρθ. 19).

Ο μεγάλος αριθμός ανέγερσης αποθηκών, εκ των οποίων οι περισσότερες είναι αγροτικές αποθήκες, που κατά κύριο λόγο αναγείρονται εκτός των ορίων των οικισμών, προσδιορίζει και τις περιοχές, όπου υπάρχει έντονη αγροκτηνοτροφική δραστηριότητα.

Ακόμα, μπορούμε να προβούμε σε συγκρίσεις ανάμεσα σε χρονικές περιόδους που χαρακτηρίζονται από σημαντικά γεγονότα, όπως την περίοδο πριν από την οικονομική κρίση σε σχέση με την περίοδο της οικονομικής κρίσης. Μπορούμε, επίσης, να διαπιστώσουμε το εάν και σε ποιον βαθμό επηρέασε η πρώτη περίοδος της πανδημίας (Covid-19) την οικοδομική δραστηριότητα στο νησί.

Η κατανομή ανά έτος των αδειών ανάλογα με τις 10 καταναμημένες κατηγορίες εργασιών φαίνεται στο παρακάτω πίνακα 2.

Από την ανάλυση του πίνακα 2 παρατηρούμε ότι την περίοδο 2000-2004 οι άδειες επισκευών κτιρίων αποτελούν τον μεγαλύτερο αριθμό των αδειών που εκδίδονται ανά έτος, ακολουθούμενες από τις άδειες ανεγέρσεων. Στη συνέχεια, την περίοδο 2005-2009 παρατηρείται μια μείωση του Μ.Ο. του αριθμού των αδειών που εκδίδονται σε σχέση με την περίοδο 2000-2004, σε ποσοστό

περίπου 145%, και, επιπλέον, παρατηρείται ότι ο μεγαλύτερος αριθμός αδειών που εκδίδονται ανά έτος αφορά άδειες ανεγέρσεων νέων οικοδομών, ακολουθούμενες από τις άδειες επισκευών και τις άδειες προσθηκών.

Την περίοδο 2010-2018 παρατηρείται μια πολύ μεγάλη μείωση του Μ.Ο. του αριθμού των αδειών που εκδίδονται σε σχέση με την περίοδο 2005-2009, σε ποσοστό περίπου 380%, ως αποτέλεσμα της οικονομικής κρίσης που υπάρχει την περίοδο αυτή στην Ελλάδα, ωστόσο οι άδειες ανεγέρσεων νέων οικοδομών συνεχίζουν να αποτελούν τον μεγαλύτερο αριθμό, ακολουθούμενες από επισκευές και προσθήκες.

Τα τελευταία χρόνια, από το 2019 έως το 2021, οπότε συνεχίζεται η μείωση του Μ.Ο. του αριθμού των αδειών που εκδίδονται σε σχέση με την περίοδο 2010-2018, σε ποσοστό περίπου 265%, παρατηρείται αλλαγή στο επικρατούν είδος αδειών, από τις ανεγέρσεις νέων κτιρίων σε άδειες γενικών εργασιών, ως αποτέλεσμα, πιθανόν, της πανδημίας Covid-19, που υπήρχε την περίοδο αυτήν και είχε ανακόψει τις οικοδομικές δραστηριότητες.

Συνολικά, το ποσοστό μείωσης του Μ.Ο. του αριθμού των αδειών που εκδίδονταν κατά την περίοδο 2000-2004 σε σχέση με τον Μ.Ο. του αριθμού των αδειών που εκδόθηκαν κατά την περίοδο 2019-2021 αγγίζει το υπερβολικό ποσοστό του 1450%.

Όλα τα ανωτέρω παρουσιάζονται με σαφήνεια μέσα από τη διαδικτυακή χαρτογραφική εφαρμογή που δημιουργήθηκε για την παρακολούθηση και χαρτογράφηση της οικιστικής εξέλιξης των μικρών οικισμών (<2000 κατ.) της νήσου Λέσβου κατά την περίοδο 2000-2021. Η εφαρμογή παρέχει πολύτιμες πληροφορίες σε πλήθος υπηρεσιών και φορέων για τη λήψη αποφάσεων. Η σω-

στή και διαχρονική λειτουργία της εφαρμογής απαιτεί την κατά διαστήματα επικαιροποίησή της με την εισαγωγή νέων δεδομένων, τα οποία, προκειμένου να προστεθούν ευκολότερα, πρέπει να παραδίδονται με τυποποιημένη μορφή (template), η οποία θα τηρείται από τις υπηρεσίες καταγραφής των ανωτέρω δεδομένων έκδοσης οικοδομικών αδειών (π.χ. Δ/ση Δόμησης).

Τέλος, κατά την παρουσίαση της διαδικτυακής εφαρμογής στο Χαρτογραφικό συνέδριο της ΧΕΕΕ το 2023,

έτυχε καθολικής αποδοχής από τους συνέδρους και εκφράστηκε ενδιαφέρον από Πολεοδομικές Δ/σεις. Ήδη γίνεται προσπάθεια προσαρμογής από τη Δ/ση Δόμησης Μυτιλήνης όσον αφορά τον τρόπο συλλογής και καταγραφής των δεδομένων, με στόχο την ευκολότερη και ταχύτερη εισαγωγή αυτών στην εφαρμογή, κατά τη διαδικασία επικαιροποίησής της, ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

Βιβλιογραφία

- Bobkina, V., Timofeeva, V., & Shevchenko, O. (2023, May). Conceptual methodological framework for integrated human settlements' development planning. *E3S Web of Conferences* 389. Rostov-on-Don, Russia: EDP Sciences.
- Few, S. (2006). *Information Dashboard Design*. O'Reilly Media.
- Few, S. (2017). *There's nothing mere about semantics*. Ανάκτηση από <https://www.perceptualedge.com/blog/?p=2793>
- Gafurov, A., Usmanov, B., Yermolayev, O., Gubaidullin, A., Khomyakov, P., & Gainullin, I. (2021, January). The "Country of cities" web-GIS: development experience and approaches used in creating a history-oriented geoportals. *InterCarto. InterGIS*, 27 (4), σσ. 482-494.
- Kuffer, M. P. P. (2023, June). *Monitoring slums and informal settlements in Europe*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Li, B., Liu, J., & Shi, L. (2009, April). Methods of enhancing the depth of exploitation and application of government website by using web map. *Journal of Computational Information Systems*, σσ. 763-772.
- Liu, J. (2022, June). Analysis of the main problems and causes of the improvement of rural human settlements in China. *The International Journal of Social Sciences and Humanities Invention*.
- Marquez, J., Meirelles, P., & da Silva, T. (2021, December). Interactive Web Maps: Usability Heuristics Proposal. *Proceedings of the ICA*, 4, σσ. 1-8.
- Qu, Z., & Hullman, J. (2018). Keeping multiple views consistent: Constraints, validations, and exceptions in visualization authoring. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 24 (1), σσ. 468-477.
- Räth, Y., Grêt-Regamey, A., Jiao, C., van Strien, M., & Wu, S. (2023, July). Settlement relationships and their morphological homogeneity across time and scale. *Scientific Reports*, 13.
- Rombach, H., & Bradford, T. (1989). Improving Software Maintenance Through Measurement. *Proceedings of the IEEE*, Vol. 77, No. 4. Ανάκτηση από <https://www.gtp.gr/LocPage.asp?id=8229&lng=1>
- Sarikaya, A., Correll, M., Bartram, L., Tory, M., & Fisher, D. (2019, January). What Do We Talk About When We Talk About Dashboards? *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, VOL. 25, NO. 1, σσ. 682-692.
- Soulakellis, N., Tataris, G., Papadopoulou, E., Chatzistamatis, S., Vasilakos, C., Kavrouidakis, D., . . . Papakonstantinou, A. (2018). Synergistic Exploitation. *Intelligent Systems for Crisis Gi4DM* (σσ. 3-32). Istanbul, Turkey: Springer.
- Succi, J., Succi, A., & Succi, G. (2009). To Pull or Not to Pull. *Proceedings of OOPSLA, ACM*.
- Thapa, P. (2020, December). A Prototype for Interactive Web Map. *Annual GEO-ICT Magazine of GES*, Vol-VI.
- Vincent, K., Roth, R., Moore, S., Huang, Q., Lally, N., Sack, C., . . . Rosenfeld, H. (2019). Improving spatial decision making using interactive maps: an empirical study on interface complexity and decision complexity in the north american hazardous waste trade. *Environment and Planning B: Urban Analytics and CityScience*, 46 (9), σσ. 1706-1723.
- Wang, J., & Mountrakis, M. (2010, October). Developing a multi-network urbanization model: A case study of urban growth in Denver, Colorado. *International Journal of Geographical Information Science*, Vol. 25-2, σσ. 229-253.
- Ware, C. (2012). *Information Visualization: Perception for Design* (3rd εκδ.). Morgan Kaufmann.
- Wexler, S., Shaffer, J., & Cotgreave, A. (2017). *The Big Book of Dashboards: Visualizing Your Data Using Real-World Business Scenarios*. John Wiley & Sons.
- Zhao, F., Du, Q., & Zeng, X. (2011). Syntax-based construction theory for symbols in web thematic maps. *International Conference on Geoinformatics*. Wuhan, China.
- Νόμος 4280, & ΦΕΚ Α' 159. (2014, Αύγουστος 8). *KOD-IKO.GR*. Ανάκτηση από <https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/91406/nomos-4280-2014>
- Τάταρης, Γ. (2022, Ιανουάριος). Η εξέλιξη των οικισμών της Λέσβου το 2ο μισό του 20ού αι. Μυτιλήνη: Διακτορική διατριβή.