

Χάρος αειχώρος

ΚΕΙΜΕΝΑ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΤΕΥΧΟΣ
ISSUE

14

ΕΤΟΣ
YEAR

2010



ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
*Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας
και Περιφερειακής Ανάπτυξης*

ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΔΗΜΗΤΡΗΣ
ΣΚΑΓΙΑΝΝΗΣ ΠΑΝΤΕΛΗΣ
ΓΟΣΠΟΔΙΝΗ ΑΣΠΑ
ΔΕΦΝΕΡ ΑΛΕΞΗΣ
ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΥ ΟΛΓΑ
ΨΥΧΑΡΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ
ΣΤΑΘΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΣΥΝΤΑΞΗΣ

Αραβαντινός Αθανάσιος	- ΕΜΠ
Ανδρικόπουλος Ανδρέας	- Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Βασενχόβεν Λουδοβίκος	- ΕΜΠ
Γιαννακούρου Τζίνα	- Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Γιαννιάς Δημήτρης	- Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Δελλαδέτσημας Παύλος	- Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Δεμαθάς Ζαχαρίας	- Πάντειο Πανεπιστήμιο
Ιωαννίδης Γιάννης	- Tufts University, USA
Καλογήρου Νίκος	- ΑΠΘ
Καρύδης Δημήτρης	- ΕΜΠ
Κοσμόπουλος Πάνος	- ΔΠΘ
Κουκλέλη Ελένη	- University of California, USA
Λαμπριανίδης Λόης	- Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
Λουκάκης Παύλος	- Πάντειο Πανεπιστήμιο
Λουρή Ελένη	- Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Μαλούτας Θωμάς	- Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Μαντουβάλου Μαρία	- ΕΜΠ
Μελαχροινός Κώστας	- Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Μοδινός Μιχάλης	- Εθν. Κέντρο Περιβ. και Αειφ. Ανάπτυξης (ΕΚΠΙΑΑ)
Μπριασούλη Ελένη	- Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Παπαθεοδώρου Ανδρέας	- Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Πρεβελάκης Γεώργιος-Στυλ.	- Universite de Paris I, France
Φωτόπουλος Γιώργος	- Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
Χαστάογλου Βίλμα	- ΑΠΘ

Διεύθυνση:
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας
και Περιφερειακής Ανάπτυξης
Περιοδικό ΔΕΙΧΩΡΟΣ
Πεδίο Άρεως, 383 34 ΒΟΛΟΣ
<http://www.aeihoros.gr>, e-mail: aeihoros@prd.uth.gr
τηλ.: 24210 – 74456 fax: 24210 – 74388



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Ειδικό τεύχος – Αφιέρωμα
Special Issue

**Εφαρμογές
Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών**

Επιμέλεια

Βασίλης Παππάς
Δημήτρης Κοτζίνος
Δημήτρης Σταθάκης

Επιστημονικό Περιοδικό

αειχώρος

Ανακοίνωση

Από το τεύχος 12 άλλαξε η αρίθμηση του περιοδικού αειχώρος. Καταργείται η αναφορά σε τόμο και τεύχος τόμου, και καθιερώνεται η αναφορά σε αύξοντα αριθμό τεύχους (από την αρχή της έκδοσης του περιοδικού).

Επιμέλεια έκδοσης: Άννα Σαμαρίνα — Παναγιώτης Πανταζής

Λαγού: Παναγιώτης Πανταζής

Σχεδιασμός εξωφύλλου: Γιώργος Παρασκευάς — Παναγιώτης Πανταζής

Εκτύπωση: Ευαγγελία Ξουράφα

Κεντρική διάθεση: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας

Παπάς Β., Κοτζίνος Δ., Σταθάκης Δ.	4
Εισαγωγή	
Μαυρίδης Α.	6
Γεωπληροφοριακή διαχείριση και ενίσχυση της αειφορίας του αγροτοπεριβάλλοντος μέσα από το μοντέλο της Βιολογικής Γεωργίας Ακριβείας (Precision Organic Agriculture)	
Αρβανίτης Α., Λαφαζάνη Π., Μισιρλόγλου Σ.	30
Μοντέλο διαχείρισης δημοτικού κτηματολογίου σε περιβαλλον Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών με την βοήθεια στατιστικής ανάλυσης	
Κούναδη Ου., Μπασιούκα Σ.	64
Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών στα χέρια εθελοντών. Το παράδειγμα του OpenStreetMap στο Λονδίνο και την Αθήνα	
Τσιωνάς Ι., Μπαλτζοπούλου Αικ., Τσιούκας Β., Καραμπίνης Α.	94
Οι πολεοδομικές συνιστώσες της σεισμικής διακινδύνευσης	
Σιμώνη Ε., Παπάς Β.	116
Μέθοδος για την αξιολόγηση της αρχαιολογικής πληροφορίας που προέρχεται από την υλοποίηση οικοδομικών αδειών	
ΘΕΜΑΤΑ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ	
Σταθάκης Δ., Κοτζίνος Δ.	138
Για μια ενδεικτική δομή προγραμμάτων μεταπτυχιακών σπουδών Συστημάτων και Επιστήμης Γεωγραφικών Πληροφοριών	

Μέθοδος για την αξιοποίηση της αρχαιολογικής πληροφορίας που προέρχεται από την υλοποίηση οικοδομικών αδειών

Σιμώνη Ελένη

Αρχαιολόγος Μ.Α., Ινστιτούτο Τοπικής Ιστορίας

Παππάς Βασίλης

Αναπλ. Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Πατρών

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ένα μοντέλο πρόβλεψης αρχαιοτήτων στον αστικό χώρο στηριζόμενο σε πληροφορίες που προκύπτουν από τα αρχεία της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας που αφορούν στη διαδικασία ελέγχου της υλοποίησης των οικοδομικών αδειών και της σχετικής άδειας και διαδικασίας εκσκαφής. Παράλληλα παρουσιάζεται ένα παράδειγμα εφαρμογής του μοντέλου με χώρο αναφοράς την Πάτρα. Για τη δημιουργία του μοντέλου αναπτύχθηκε εξειδικευμένο Σύστημα Γεωγραφικών πληροφοριών καθώς και εφαρμόστηκαν εξειδικευμένες τεχνικές χωρικής ανάλυσης, όπως τα πολύγωνα Thiessen, κα. Η εργασία ολοκληρώνεται με αναφορές για περαιτέρω εμπλουτισμό του μοντέλου με επιπλέον μεταβλητές – πληροφορίες πολεοδομικού χαρακτήρα.

Λέξεις κλειδιά

Σωστικές Ανασκαφές, οικοδομικές άδειες, διαχείριση πολιτιστικής κληρονομιάς, πολεοδομικός σχεδιασμός, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS), βάσεις δεδομένων, μοντέλα πρόβλεψης.

Method for the utilisation of archaeological information from the implementation of building permits

This paper presents a predictive model of spatial distribution of antiquities in urban areas, based on information obtained from the archives of the Archaeological Service

concerning the monitoring procedure for the implementation of building permits. Additionally, this paper presents a concrete example of the implementation of the proposed model in the central area of the city of Patras, Greece. The development process of the model was based on a specialized Geographic Information System with the extended use of advanced spatial analysis techniques, such as Thiessen polygons, etc. The paper concludes with references to further enrichment of the model with additional variables/information for the urban environment and spatial planning process.

Keywords

Salvage archaeology, building permits, cultural resources management, urban planning, Geographical Information Systems (GIS), databases, predictive modeling.

1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εργασία αποτελεί άμεσο παράγωγο και εντάσσεται στη διαδικασία εκπόνησης διδακτορικής διατριβής της πρώτης εκ των συγγραφέων στο Πανεπιστήμιο Πατρών υπό την επίβλεψη και καθοδήγηση του δεύτερου εκ των συγγραφέων.

Αντικείμενό της είναι το πώς ο εντοπισμός —ή μη— αρχαίων στη διάρκεια οικοδομικών εργασιών μέσα στην πόλη, ως στοιχειώδης αρχαιολογική πληροφορία, μπορεί να αξιοποιηθεί στη διαχείριση της πολιτιστικής κληρονομιάς και τον πολεοδομικό σχεδιασμό. Καθώς παρατηρείται αυξητική τάση των αναπτυξιακών έργων, ιδιωτικού ή δημοσίου συμφέροντος, η πολιτιστική κληρονομιά απειλείται άμεσα με καταστροφή. Προτείνεται η κατάρτιση μοντέλων πρόβλεψης αρχαιολογικών στρωμάτων, με τα οποία θα ενημερώνονται οι επενδυτές/κατασκευαστές έργων, ώστε να αποτρέπεται η χωροθέτηση έργων εντός πιθανολογούμενων αρχαίων θέσεων. Ως χώρος εφαρμογής ορίζεται το εγκεκριμένο Σχέδιο Πόλεως Πατρών και χρόνος αναφοράς το διάστημα 1/1/2004 - 31/12/2008.

Τα θέματα που προσεγγίζονται αφορούν στα επόμενα βασικά ερωτήματα:

1. Πόσο εφικτή είναι η αξιοποίηση της στοιχειώδους αρχαιολογικής πληροφορίας για τη δημιουργία μοντέλου πρόβλεψης;
2. Πώς αξιολογείται το μοντέλο πρόβλεψης ποσοτικά και ποιοτικά;
3. Μπορούν τα πολεοδομικά δεδομένα να συνδεθούν με την αρχαιολογική πληροφορία;

Στην αρχή της εργασίας αναλύεται το Ελληνικό νομοθετικό υπόβαθρο με εκτενείς αναφορές στο Ευρωπαϊκό. Ακολούθως, γίνεται αναφορά στα μοντέλα πρόβλεψης, την εφαρμογή τους στην αρχαιολογία και στα στάδια κατασκευής τους. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται η διαδικασία παρακολούθησης των οικοδομικών εκσκαφών και καταγραφής της αρχαιολογικής πληροφορίας, και προτείνεται η σύνδεσή της με πολεοδομικά δεδομένα. Ακολουθεί η παρουσίαση του μοντέλου πρόβλεψης με την τεχνική πολυγώνων Thiessen,

ο στατιστικός έλεγχος και η αξιολόγηση του μοντέλου με ποιοτικά χαρακτηριστικά από παλαιότερες αρχαιολογικές έρευνες. Τέλος, αναφέρονται τα πλεονεκτήματα της εφαρμογής και οι μελλοντικές προοπτικές.

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η λεκάνη της Μεσογείου χάρις στη μακραίωνη ιστορία των κατοίκων της είναι διάσπαρτη από αρχαίες πόλεις, πολλές από τις οποίες βρίσκονται θαμμένες κάτω από σύγχρονες πόλεις και οικισμούς. Μάρτυρες αυτού του πλούσιου ιστορικού παρελθόντος είναι οι αρχαιότητες που ανακαλύπτονται αρκετά συχνά στη διάρκεια εκσκαφών για την ανέγερση κτιρίων ή τη θεμελίωση μεγάλων κατασκευών (Αυγερινού – Κολώνια, 2000). Το Συμβούλιο της Ευρώπης παραδεχόμενο ότι: *"η Ευρωπαϊκή Αρχαιολογική Κληρονομιά κινδυνεύει από αφανισμό εξαιτίας μεταξύ άλλων και του αυξανόμενου αριθμού κατασκευαστικών έργων μείζονος σημασίας"* προχώρησε στην υπογραφή της Σύμβασης της Μάλτας (Βαλέτα, 16/1/1992) για την προστασία της αρχαιολογικής κληρονομιάς. Σε αυτό το κείμενο οι χώρες της Ευρώπης αναγνωρίζουν την ανάγκη προστασίας της αρχαιολογικής κληρονομιάς με διαδικασίες που θα εξασφαλίζουν τη συνεργασία μεταξύ αρχαιολόγων, πολεοδόμων και χωροτακτών (Άρθρο 5) και την παροχή επαρκών οικονομικών πόρων είτε από το δημόσιο είτε από τον ιδιωτικό τομέα (Άρθρο 6).

Αυτό σημαίνει ότι μια σειρά από βήματα πρέπει να γίνουν για την αναδιοργάνωση της διαχείρισης της αρχαιολογικής κληρονομιάς. Τέτοια βήματα είναι:

- η δημιουργία βάσεων αρχαιολογικών δεδομένων, που θα τίθενται στη διάθεση μηχανικών, εργολάβων, επενδυτών με τη μορφή καταλόγων, επεξηγηματικών κειμένων και χαρτών,
- η δημιουργία διοικητικών δομών που θα διαχειρίζονται θέματα αναπτυξιακών έργων που περιλαμβάνουν και αρχαιότητες,
- η υιοθέτηση νομικών και διοικητικών μέτρων, που θα υποχρεώνουν τους ενδιαφερόμενους, κυρίως κατασκευαστές, να λαμβάνουν σοβαρά υπόψη τη διαχείριση των αρχαιοτήτων ως αναπόσπαστο μέρος του αναπτυξιακού / οικοδομικού τους προγράμματος (van Leusen, 1996).

Η σύμβαση κυρώθηκε από την Ελληνική Βουλή το 2005 (ν. 3378/ ΦΕΚ Α' 203/19-8-05) και ετέθη σε ισχύ στις αρχές του 2007 (ΦΕΚ Α' 283/29-12-06). Ήδη όμως από το 2002 είχε ψηφιστεί από τη Βουλή η ισχύουσα και σήμερα εθνική νομοθεσία "Για την προστασία των Αρχαιοτήτων και εν γένει της Πολιτιστικής Κληρονομιάς" (ν. 3028/ΦΕΚ 153/ 28-6-2002). Στο Άρθρο 3 (§1) αναφέρεται ότι:

"η προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς της χώρας συνίσταται κυρίως: α) στην έρευνα, την καταγραφή, την τεκμηρίωση και τη μελέτη των στοιχείων της, β) στη διατή-

ρηση και στην αποτροπή της καταστροφής, της αλλοίωσης και γενικά κάθε άμεσης ή έμμεσης βλάβης της, ... δ) στη συντήρηση και την κατά περίπτωση αναγκαία αποκατάστασή της, ε) στη διευκόλυνση της πρόσβασης και της επικοινωνίας του κοινού με αυτήν, στ) στην ανάδειξη και ένταξή της στη σύγχρονη κοινωνική ζωή...".

Στη συνέχεια του ίδιου άρθρου ορίζεται ότι "*η προστασία των μνημείων, αρχαιολογικών χώρων και ιστορικών τόπων περιλαμβάνεται στους στόχους οποιουδήποτε επιπέδου χωροταξικού, αναπτυξιακού, περιβαλλοντικού και πολεοδομικού σχεδιασμού"* (Α3§2). Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει και η παράγραφος 6 του άρθρου 37, που ορίζει ότι η σωστική ανασκαφή διενεργείται μεν από την Αρχαιολογική Υπηρεσία του Υπουργείου Πολιτισμού, χρηματοδοτείται δε από τον κύριο του έργου, αν πρόκειται για δημόσιο τεχνικό έργο ή ιδιωτικό έργο προϋπολογισμού μεγαλύτερου των 587.000 ευρώ, ενώ για μικρότερα ιδιωτικά έργα η δαπάνη βαρύνει την Υπηρεσία, εκτός και αν επιθυμεί με αίτησή του να την αναλάβει ο κύριος του έργου. Είναι φανερό ότι σύμφωνα με το Νόμο το οικονομικό βάρος της προστασίας της αρχαιολογικής κληρονομιάς βαρύνει κατά κύριο λόγο το Δημόσιο με τον ένα ή τον άλλο τρόπο.

Εκτός της Ελλάδας κι άλλα κράτη – μέλη του Συμβουλίου της Ευρώπης φρόντισαν να προσαρμόσουν τις νομοθεσίες τους στη Σύμβαση της Μάλτας, π.χ. η Ιρλανδία το 2000 (Gleeson, 2007), η Ρουμανία το 2000 και το 2003 (Oberländer Târnoveanu, 2007), η Ισλανδία το 2001 (Hjaltalin, 2007), η Ιταλία το 2004 και το 2006 (Maggi, 2007), η Γαλλία το 2004 (Demoule, 2007), η Ουγγαρία το 2005 και το 2007 (Bozoki Ernyey, 2007) κ.α. Κάθε χώρα όμως διαφοροποιήθηκε ως προς το ποιος δικαιούται να διεξάγει τις αρχαιολογικές έρευνες στα κατασκευαστικά έργα, καθώς αλλού οι σωστικές ανασκαφές διεξάγονται από το κράτος, π.χ. στην Ελλάδα και τη Γαλλία, και αλλού τη δυνατότητα διεξαγωγής σωστικών ερευνών και ανασκαφών έχουν και ιδιωτικές αρχαιολογικές εταιρείες, π.χ. στην Ολλανδία και το Ηνωμένο Βασίλειο (Willems, 2008: 285-287).

Όποια και αν είναι η πολιτική που ακολουθείται, κοινός στόχος είναι η αποτροπή των επενδυτών/κατασκευαστών να κτίζουν πάνω σε αρχαιολογικά στρώματα, και η ενθάρρυνσή τους να χωροθετούν τα έργα τους σε θέσεις χωρίς αρχαία. Γι' αυτό είναι απαραίτητο να δημιουργηθούν, όπου δεν υπάρχουν ή να επικαιροποιούνται, όπου υπάρχουν, ενιαία αρχεία μνημείων και θέσεων, η επεξεργασία των οποίων θα επιτρέψει την κατάρτιση αρχαιολογικών χαρτών σε κλίμακα εθνική, περιφερειακή, τοπική, τους οποίους θα μπορεί να τους συμβουλευτεί κάθε ενδιαφερόμενος. Κάτι τέτοιο προϋποθέτει διερευνητικές επιτόπιες και βιβλιογραφικές έρευνες, απογραφή των γνωστών ή πιθανολογούμενων αρχαιολογικών θέσεων και χαρτογράφησης τους πριν τον σχεδιασμό και την εκτέλεση κατασκευαστικών έργων, όπως συμβαίνει σε δυτικές χώρες μετά ή και πριν από την υπογραφή της Σύμβασης της Μάλτας (Willems, 2007· Kamermans κ.ά., 2009· Guillot και Leroy, 1995· Bosqued κ.ά., 1996· Stančić κ.ά., 2001· Simoni, 1999).

Σήμερα, αν και τα περισσότερα εθνικά κοινοβούλια έχουν επικυρώσει τη Σύμβαση, παραμένει ο εντοπισμός αρχαίων στη φάση της εκσκαφής ως ο κυρίαρχος τρόπος έρευνας, ακολουθούμενος από σωστικές ανασκαφές της τελευταίας στιγμής, με αναπόφευκτη την καθυστέρηση στην εκτέλεση του έργου, επιβάρυνση στον προϋπολογισμό, τροποποίηση του αρχικού σχεδίου, συσσώρευση αρχαιολογικού υλικού, που απαιτεί συντήρηση, μελέτη και αποθήκευση, όποιο μοντέλο διεξαγωγής της ανασκαφής κι αν εφαρμόζεται. Η λύση δεν χρειάζεται να περιμένει την ανάπτυξη χρονοβόρων διαδικασιών για να παγιωθούν στο υφιστάμενο σύστημα. Υπάρχουν δράσεις που μπορούν να γίνουν άμεσα και να έχουν αποτέλεσμα στο βραχύ και μέσο διάστημα. Πρόκειται για την υιοθέτηση μεθόδων εντοπισμού, ελέγχου και πρόβλεψης αρχαιολογικών πόρων μέσα σε ένα διαρκώς εξελισσόμενο και μεταμορφούμενο αστικό περιβάλλον.

3. ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ

Η πιο διαδεδομένη μέθοδος εντοπισμού, ελέγχου και πρόβλεψης χωρικών πληροφοριών συμπεριλαμβανομένων και των αρχαιολογικών πληροφοριών, είναι η κατασκευή Μοντέλων Πρόβλεψης με τη χρήση Συστημάτων Γεωγραφικών πληροφοριών και οι πολυάριθμες εφαρμογές που έχουν υλοποιηθεί από τα τέλη της δεκαετίας του 1970, οπότε και ξεκίνησαν, έως σήμερα το αποδεικνύουν (ενδεικτικά αναφέρονται Kvamme, 1983· Kohler και Parker, 1986· Warren κ.ά., 1987· Kvamme, 1989· Allen κ.ά., 1990· van Leusen, 1996· Stančić και Kvamme, 1999· Westcott και Brandon, 2000· Mehrer και Westcott, 2006· Kantner, 2008: 51-52· Rua, 2009· Graves, 2011). Τα μοντέλα αυτά είναι θεμελιωμένα πάνω στην παραδοχή, ότι αναλύοντας τα δεδομένα γνωστών αρχαιολογικών θέσεων, μπορεί κανείς να προσδιορίσει τους παράγοντες που επηρέασαν την κατανομή των θέσεων αυτών στο χώρο. Εφόσον εντοπιστούν οι παράγοντες αυτοί είναι δυνατόν να εκτιμηθεί το είδος ή ο βαθμός συμμετοχής κάθε παράγοντα στον καθορισμό / δημιουργία της αρχαιολογικής θέσης. Αυτή η γνώση μάς επιτρέπει να ανιχνεύσουμε πιθανές νέες θέσεις σε ανεξερεύνητες εκτάσεις του ευρύτερου χώρου και σε σημεία που συντρέχουν οι ίδιοι παράγοντες, όπως έχουν ήδη καθοριστεί (Vejanovski και Stančić, 2006).

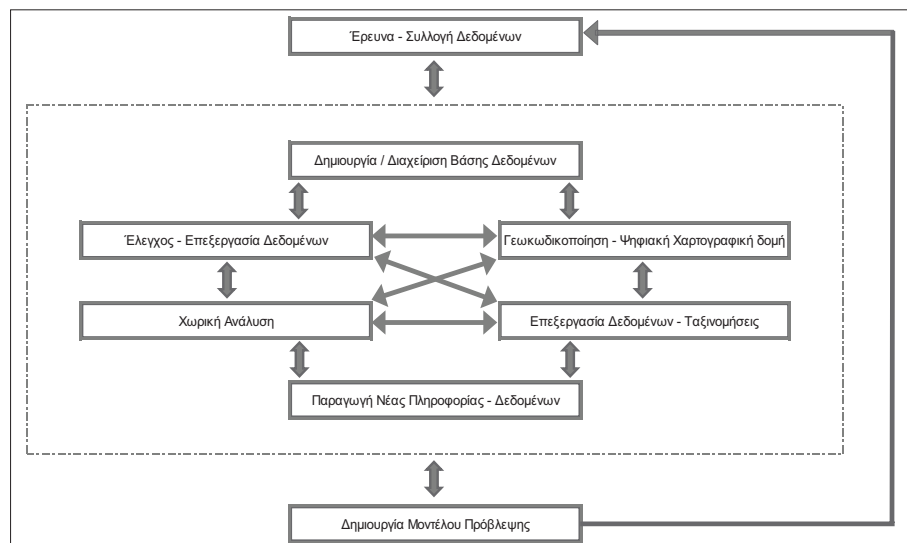
Οι συνηθέστεροι παράγοντες που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των κρίσιμων παραμέτρων ενός μοντέλου πρόβλεψης είναι αυτοί που σχετίζονται με το περιβάλλον. Το υψόμετρο, η κλίση του εδάφους, ο προσανατολισμός, η απόσταση από νερό, η σύσταση του εδάφους είναι μακράν τα κοινότερα υλικά δόμησης ενός μοντέλου πιθανών αρχαιολογικών θέσεων. Η επιμονή σε αυτά έχει σταθεί αιτία για να κατηγορηθούν τα μοντέλα ως προς την αξιοπιστία τους, δεδομένου ότι ελλείπει σχετικών μελετών οι παράμετροι αυτές απηχούν τη σύγχρονη μορφή του περιβάλλοντος και όχι την περίοδο που οι θέσεις ήταν σε χρήση. Επίσης μια ακόμη κατηγορία είναι ότι η χρήση μιας θέσης σε οποια-

δήποτε στιγμή του παρελθόντος δεν υπαγορευόταν αποκλειστικά από τις εξωτερικές περιβαλλοντικές συνθήκες, αλλά και από εσωτερικούς μηχανισμούς λειτουργίας της ομάδας ή του ατόμου συνδεδεμένους με απροσδιόριστες από εμάς κοινωνικές, θρησκευτικές ή άλλες δυναμικές (Ebert, 2000· Lock και Hattis, 2006). Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την κατασκευή μοντέλων στα οποία ενσωματώνονται κοινωνικές ή ανθρωπογενείς μεταβλητές (Wheatley, 1996:277· Stančić και Kvamme, 1999· Simoni, υπό έκδοση α').

Η μεθοδολογία που προτείνεται στην παρούσα εργασία δεν επηρεάζεται από τους περιορισμούς που προαναφέρθηκαν. Το προτεινόμενο μοντέλο δεν επιχειρεί κατ' αρχήν να αναπαραστήσει την αρχαία οικιστική διάταξη, αλλά αντιθέτως επιχειρεί να προστατέψει την αρχαιολογική φυσιογνωμία της πόλης, όπως αυτή αναδύεται μέσα στη σύγχρονη πόλη εξαιτίας των επιλογών των σύγχρονων πολιτών και χρηστών της. Γι' αυτό το λόγο και οι κρίσιμοι παράγοντες που χρησιμοποιεί είναι περισσότερο ανθρωπογενείς παρά περιβαλλοντικοί (Simoni, υπό έκδοση α').

Σημαντική παράμετρος στην ανάπτυξη και εφαρμογή ενός μοντέλου πρόγνωσης είναι η ποιότητα των δεδομένων και η ακρίβεια με την οποία έχουν καταγραφεί στα διάφορα στάδια διαχείρισής τους (συλλογή δεδομένων, επεξεργασία, ταξινόμηση, εισαγωγή στη βάση δεδομένων, ψηφιοποίηση). Η σύνδεση μεταξύ των σταδίων δεν είναι παρατακτική. Το κάθε στάδιο επικοινωνεί με περισσότερα του ενός άλλα στάδια και η επιδίωξη κατασκευής του καλύτερου μοντέλου δεν ολοκληρώνεται ποτέ, εφόσον νέες έρευνες αποδίδουν νέα δεδομένα προς επεξεργασία (Σχήμα 1).

Σχήμα 1. Στάδια κατασκευής μοντέλου πρόβλεψης



4. ΟΙ ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΩΣ ΠΗΓΗ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

Η υιοθέτηση της εκσκαφής ως πηγής της αρχαιολογικής πληροφορίας δεν μπορεί παρά να έχει γενική ισχύ εφόσον τηρούνται οι επόμενες προϋποθέσεις: α) η θεμελίωση ενός κατασκευαστικού έργου απαιτεί την αναμόχλευση του εδάφους και β) ιδιώτες και εμπλεκόμενα θεσμικά όργανα διαπνέονται από την πίστη στην αξία προστασίας της αρχαιολογικής κληρονομιάς κι εφαρμόζουν τις αντίστοιχες εθνικές τους νομοθεσίες. Σε κάθε περίπτωση στη φάση της εκσκαφής ή θα βρεθούν ή δεν θα βρεθούν αρχαία, δηλαδή η αρχαιολογική πληροφορία θα τεκμηριωθεί τουλάχιστον με ένα Ναι ή ένα Όχι.

Η παρουσίαση που περιγράφεται στη συνέχεια βασίζεται στις διαδικασίες που ακολουθεί η ελληνική Αρχαιολογική Υπηρεσία. Για την έκδοση οικοδομικής άδειας από την Πολεοδομία, απαιτείται "έγκριση οικοδομικής άδειας" που χορηγεί η Αρχαιολογική Υπηρεσία (ν. 3028/28-6-2002, ΠΔ 8/7/1993). Μετά την έκδοση της άδειας, ο ενδιαφερόμενος επανέρχεται στην Αρχαιολογική Υπηρεσία με νέα αίτηση άδειας εκσκαφής, η οποία και σηματοδοτεί την έναρξη εργασιών στο οικοπέδο του. Η άδεια χορηγείται υπό τον όρο να παρίσταται υπάλληλος της Υπηρεσίας κατά τη διάρκεια της εκσκαφής. Εκεί αφαιρείται ποσότητα χώματος από το έδαφος ανάλογη του βάθους θεμελίωσης του οικοδομήματος. Αν στη διάρκεια αποχωμάτωσης εντοπιστούν ίχνη αρχαιοτήτων στα χώματα ή στο έδαφος, οι εργασίες σταματούν και ακολουθεί δέσμευση του οικοπέδου. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι όλες οι εργασίες που αφορούν στην ανέγερση του κτίσματος διακόπτονται και οι ενδιαφερόμενοι πρέπει να περιμένουν την αποδέσμευση του οικοπέδου, αφού θα έχει προηγηθεί σωστική ανασκαφή από το προσωπικό της Εφορείας Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων ή της Εφορείας Βυζαντινών Αρχαιοτήτων ή και των δύο.

Η αποδέσμευση γίνεται μετά από γνωμοδότηση του Τοπικού Συμβουλίου Μνημείων, το οποίο συνέρχεται σε τακτά χρονικά διαστήματα. Εγκρίνει την αποδέσμευση ή μη των οικοπέδων, αλλά και την περαιτέρω τύχη των αποκαλυφθέντων αρχιτεκτονικών κυρίως λειψάνων. Το τελευταίο είναι πολύ σημαντικό, γιατί δύναται να υποχρεώσει τον κύριο του έργου να επιφέρει αλλαγές ή τροποποιήσεις στο αρχικό σχέδιο του έργου του, προκειμένου να προστατευθούν οι αρχαιότητες (διατήρηση στην επιφάνεια, κατάχωση με υγιές υλικό, αποδόμηση, αποκόλληση και μεταφορά, κ.ο.κ).

Η προηγούμενη διαδικασία αποτυπώνεται στα αρχεία της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας. Η αποτύπωση αφορά κυρίως χειριστικούς σκοπούς και δεν χρησιμοποιείται για επιστημονικούς ή άλλους σκοπούς. Με την έννοια αυτή τα σχετικά αρχεία δεν περιλαμβάνουν όλες τις αναγκαίες πληροφορίες για τη συστηματική ανάλυση και μελέτη της κατανομής των θέσεων εκσκαφών και την ανάπτυξη ενός πιθανοτικού μοντέλου κατανομής αρχαιοτήτων. Παρ' όλα αυτά οι πληροφορίες που υπάρχουν στα σχετικά αρχεία μπορούν να

υποστηρίξουν απολύτως ικανοποιητικά την ανάπτυξη – δημιουργία μιας σχετικής βάσης δεδομένων.

Κάθε εγγραφή αφορά στην εκσκαφή μιας θέσης που μπορεί να αποτελεί ένα οικοπέδο ιδιωτικό ή χώρο κοινόχρηστο ή τμήμα του οδικού δικτύου. Οι πληροφορίες που μπορούν να ενταχθούν είναι ποιοτικές και ποσοτικές και συνδέονται με την εγγραφή αυτή. Τέτοιες πληροφορίες είναι:

1. ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
2. ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ
3. ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΑΙΤΗΣΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ
4. ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΣΚΑΦΗΣ
5. ΜΕΓΙΣΤΟ ΒΑΘΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ
6. ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΒΑΘΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ
7. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΕΚΣΚΑΦΗΣ
8. ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΑΡΧΑΙΩΝ
9. ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΑΝΑΣΚΑΦΗΣ
10. ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΣΜΕΥΣΗΣ
11. ΑΝΑΛΗΨΗ ΔΑΠΑΝΩΝ ΑΝΑΣΚΑΦΗΣ
12. ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΑΡΞΗΣ ΑΝΑΣΚΑΦΗΣ
13. ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΛΗΞΗΣ ΑΝΑΣΚΑΦΗΣ
14. ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΑΠΟΔΕΣΜΕΥΣΗΣ
15. ΟΡΟΙ ΑΠΟΔΕΣΜΕΥΣΗΣ
16. ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΒΑΘΟΣ ΕΥΡΕΣΗΣ ΑΡΧΑΙΩΝ ΣΕ ΑΝΑΣΚΑΦΗ
17. ΤΥΠΟΣ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ
18. ΧΡΟΝΟΛΟΓΗΣΗ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ

Όπως είναι προφανές οι μισές μεταβλητές (υπ' αρ. 1- 9) μπορούν να προέρχονται από την έκθεση εκσκαφής που θα συμπληρώσει ο εκπρόσωπος της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας με την έναρξη των εργασιών αποχωμάτωσης. Αν δεν ανακαλυφθούν αρχαία, τότε οι υπόλοιπες μεταβλητές μένουν κενές, εκτός της μεταβλητής υπ' αρ. 14, στην οποία μπορεί να τεθεί η ημερομηνία εκσκαφής, εφόσον θεωρείται ότι η θέση αυτοδικαίως αποδεδειγμένα αυθημερόν από την Αρχαιολογική Υπηρεσία και ο κύριος του έργου δικαιούται να συνεχίσει την κατασκευή ελεύθερα.

Οι μεταβλητές υπ' αρ. 10-18 έχουν λόγο ύπαρξης μόνο εφόσον ακολουθήσει της εκσκαφής σωστική ανασκαφή για την προστασία των αρχαιοτήτων που εντοπίστηκαν στην εκσκαφή. Οι εν λόγω μεταβλητές προέρχονται από ποικίλες πηγές, ανασκαφικά ημερολόγια, δελτίο κίνησης, πρωτόκολλο, εισηγήσεις και γνωμοδοτήσεις του Τοπικού Συμβουλίου Μνημείων, αποφάσεις της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας. Ειδικότερα οι μεταβλητές υπ' αρ. 17 και 18, επειδή εμπεριέχουν την ουσία της μελέτης και ερμηνείας του αρχαιολογικού υλικού, που συνήθως χρειάζεται αρκετά χρόνια για να ολοκληρωθεί και να δημοσιευθεί, υπόκεινται σε αλλαγές και βελτιώσεις.

5. Η ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ

Η προτεινόμενη βάση δεδομένων μπορεί να συνδυαστεί με πληροφορίες για την υπάρχουσα πολεοδομική δομή της πόλης (όροι δόμησης, χρήσεις γης, κλπ) και να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα για τη μελέτη της συμπεριφοράς των επιμέρους μεταβλητών. Η πολεοδομική δομή μίας πόλης είναι από τις πρώτες που αποτυπώθηκαν και αποτέλεσαν εκτεταμένες εφαρμογές των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Pappas, 1994). Οι σχετικές βάσεις δεδομένων είναι ιδιαίτερα πλούσιες και για τις περισσότερες ελληνικές πόλεις περιλαμβάνουν πληροφορίες του τύπου:

- Επιτρεπόμενοι όροι δόμησης (Συντελεστής δόμησης, ποσοστό κάλυψης, κ.λπ.)
- Επιτρεπόμενες Χρήσεις γης
- Υλοποιημένοι όροι δόμησης
- Υλοποιημένες Χρήσεις γης
- Δίκτυα επικοινωνιών, υποδομών και μεταφορών

Ο οργανωμένος συνδυασμός της αρχαιολογικής και πολεοδομικής πληροφορίας εμπεριέχει όλες τις απαραίτητες προϋποθέσεις για τη δημιουργία του κατάλληλου υποβάθρου μελέτης και ανάλυσης της χωρικής σχέσης πολεοδομικής και αρχαιολογικής πληροφορίας, αλλά και δημιουργίας στοχαστικών μοντέλων πρόβλεψης ύπαρξης αρχαιοτήτων.

Η διαδικασία αυτή εκτός του ότι ισχυροποιεί και ελέγχει το μοντέλο από τυχόν εξαρτήσεις εμπλουτίζει τη γνώση όχι μόνο της αρχαιολογικής έρευνας αλλά και της πολεοδομικής πρακτικής. Το τελικό ζητούμενο της δημιουργίας στοχαστικών χαρτών ύπαρξης αρχαιοτήτων εμπλουτίζει και τεκμηριώνει την πολεοδομική πρακτική και θεωρία και βοηθά στην κατεύθυνση της ολοκλήρωσης του πολεοδομικού σχεδιασμού και της συνεισφοράς του με την αρχαιολογική πρακτική με αμοιβαίο σεβασμό και συμπλήρωση, κάτι που ειδικά στη χώρα μας ελλείπει παντελώς.

6. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ

Το παράδειγμα που ακολουθεί αναφέρεται στην Πάτρα και αφορά σε εκσκαφές για την υλοποίηση οικοδομικών αδειών εντός του εγκεκριμένου Σχεδίου Πόλεως κατά το χρονικό διάστημα 1/1/2004 - 31/12/2008. Το συγκεκριμένο παράδειγμα εστιάζεται, από το σύνολο των μεταβλητών στη βάση δεδομένων, στη χρήση μοναχά μίας μεταβλητής: του Εντοπισμού Αρχαίων. Πρόκειται για μία ποιοτική μεταβλητή που λαμβάνει δύο τιμές, "Ναι" ή "Όχι". Η μεταβλητή αυτή προτιμήθηκε, επειδή είναι στοιχειώδης και η κοινότερη μεταβλητή που περιέχεται σε οποιαδήποτε έκθεση εκσκαφής. Η πληροφορία της αφορά εκτός των θέσεων που εντοπίζονται αρχαία και σε αυτές που δεν εντοπίζονται. Η τακτική να καταγράφονται

μαζί με ανασκαμμένες θέσεις και εκείνες που δεν έχουν καθόλου αρχαιότητες δεν είναι διαδεδομένη και αποτελεί τη γραπτή τεκμηρίωση μιας γνώσης που μέχρι τώρα μεταδιδόταν προφορικά, μεταξύ αρχαιολόγων, φυλάκων κ.α., και ανάλογα με την εμπειρία τους. Η μη ύπαρξη αρχαιολογικών ιχνών στο έδαφος είναι εξίσου χρήσιμη πληροφορία με τη γνώση για ύπαρξη αρχαιοτήτων, διότι επιτρέπει την τεκμηρίωση των ορίων γνωστών αλλά και νέων αρχαιολογικών θέσεων, που βρίσκονται διάσπαρτες μέσα στον πολεοδομικό ιστό της σύγχρονης πόλης. Δεδομένου ότι οι περισσότερες αρχαιολογικές ανασκαφές μέσα στην πόλη δεν είναι συστηματικές, αλλά περιορίζονται στα οικόπεδα που χτίζονται, μπορεί να χρειαστεί να περάσει καιρός, ακόμα και δεκαετίες έως ότου ανασκαφεί η συνέχεια της θέσης στα γειτονικά οικόπεδα, οπότε η σταδιακή ανεύρεση ή μη αρχαιοτήτων στις όμορες ιδιοκτησίες συμπληρώνει αργά το παζλ της αρχαίας πόλης.

Η θεματική βάση δεδομένων συνδέθηκε (γεωαναφορά) με τον ψηφιακό χάρτη της Πάτρας όπως αποτυπώθηκε από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία για την απογραφή του 2001 (Σχήμα 2).

Σχήμα 2. Κατανομή των εξοσκαφών της περιόδου 2004-08 σε κεντρική περιοχή της πόλης των Πατρών



Η εφαρμογή αυτή βασίζεται σε όσα έχουν ήδη προαναφερθεί και έγινε για να ελεγχθεί η δυνατότητα δημιουργίας ενός μοντέλου πρόβλεψης για την παρουσία ή όχι αρχαίων σε αστικό περιβάλλον. Κρίθηκε σκόπιμο να ακολουθηθούν τρεις διαφορετικές αλλά αλληλοσυμπληρούμενες διαδικασίες, μία παρεμβολή και δύο στατιστικοί έλεγχοι ως ακολούθως.

6.1 Πολύγωνα Thiessen (Voronoi)

Τα πολύγωνα Thiessen προκύπτουν από τη χωρική κατανομή των σημειακών θέσεων που αντιστοιχούν στις εγγραφές της βάσης δεδομένων (σημεία μελέτης). Σε κάθε σημείο αντιστοιχεί κι ένα πολύγωνο, το κεντροειδές του οποίου συμπίπτει με το σημείο. Το πολύγωνο εξάλλου περιέχει και όλο εκείνον το γεωγραφικό χώρο που βρίσκεται πλησιέστερα στο κεντροειδές του. Τις πλευρές των πολυγώνων αποτελούν οι μεσοκάθετοι των εκατέρωθεν σημείων των δεδομένων και κορυφές του πολυγώνου είναι τα σημεία τομής των μεσοκαθέτων αυτών (Pearce, 2000· Wheatley και Gillings, 2002· Connolly και Lake, 2006· Halls κ.ά., 2001).

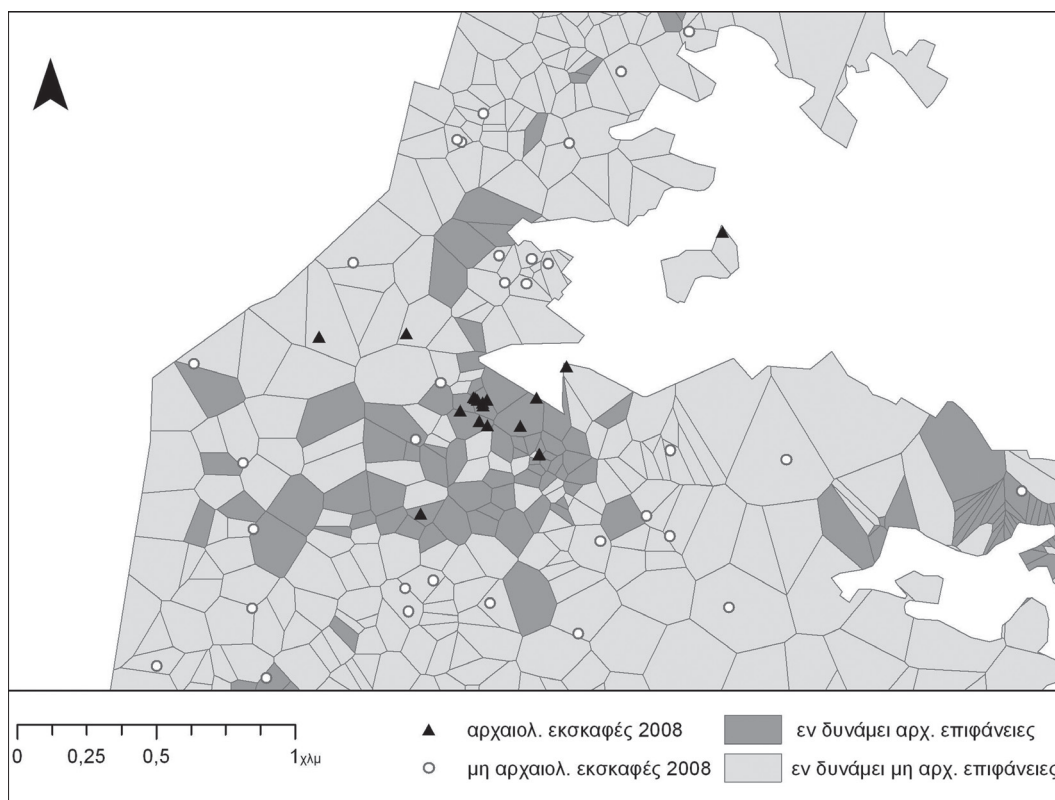
Τα πολύγωνα Thiessen ως εργαλείο της Χωρικής Ανάλυσης δεν έχουν τη θέση που τους αξίζει στην αρχαιολογική έρευνα και ανάλυση για λόγους που έχουν συζητηθεί πολλές φορές και από πολλούς μελετητές (Ruggles και Church, 1996· Wheatley και Gillings, 2002· Connolly και Lake, 2006) και αφορούν στα μειονεκτήματα που παρουσιάζει κυρίως ως προς την ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Ωστόσο, σε περιοχές μελέτης σαν και την παρούσα, που δεν αντιμετωπίζεται ως ένα ανισότροπο φυσικό περιβάλλον, αλλά μάλλον ως ένα διοικητικό τοπίο όπου όλοι οι χρήστες του έχουν ίσα δικαιώματα να κινούνται και να επενδύουν σε γη, ανάλογα με την υφιστάμενη νομοθεσία, το βασικό μειονέκτημα των Thiessen μετατρέπεται σε πλεονέκτημα (Simoní, υπό έκδοση β'). Επιπλέον, είναι η μοναδική μέθοδος παρεμβολής, που μπορεί να δεχτεί ποιοτικές μεταβλητές (Burrough, 1986).

Κατασκευάζοντας για κάθε χρόνο, με αρχή το 2004, πολύγωνα Thiessen με κεντροειδή των πολυγώνων τα σημεία των εκσκαφών του έτους, καταλήγουμε στο διαχωρισμό όλου του χώρου σε αρχαιολογικά και μη πολύγωνα, δηλαδή επιφάνειες εν δυνάμει αρχαιολογικές ή μη. Κατόπιν επιθέτοντας τα σημεία των εκσκαφών του επόμενου έτους, π.χ. του 2005, είναι δυνατή η σύγκριση της προβλεπτικής ικανότητας του μοντέλου. Δηλαδή, πόσες αρχαιολογικές εκσκαφές είναι εντός αρχαιολογικών πολυγώνων και πόσες μη αρχαιολογικές εκσκαφές είναι εντός μη αρχαιολογικών πολυγώνων. Η εφαρμογή έδειξε ότι όσο πιο πολλές εκσκαφές συμμετέχουν στο δείγμα κατασκευής των Thiessen, τόσο βελτιώνεται η προβλεπτική τους ικανότητα, χωρίς να μεταβάλλεται ουσιαστικά η αναλογία επιφάνειας αρχαιολογικών και μη πολυγώνων

Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, αν και με την προσθήκη των εκσκαφών κάθε νέας χρονιάς μεγάλωνε το δείγμα, ο χώρος που καταλάμβαναν τα αρχαιολογικά πολύγωνα

κυμαινόταν πάντα μεταξύ 5-6% του συνολικού χώρου μελέτης. Εντέλει, κάθε χρόνο η προβλεπτική αξία του μοντέλου βελτιωνόταν σημαντικά και την τελευταία χρονιά όπου τα πολύγωνα της περιόδου 2004-07 συγκρίθηκαν με τις εκσκαφές του 2008 (Σχήμα 3) υπήρξε σωστή πρόβλεψη για το 68,42% των αρχαιολογικών εκσκαφών, για το 93,10% των μη αρχαιολογικών εκσκαφών, ενώ συνολικά οι προβλέψεις ήταν έγκυρες για το 88,68% των εκσκαφών του 2008 (Simoní, υπό έκδοση β').

Σχήμα 3. Εν δυνάμει αρχαιολογικές και μη επιφάνειες σε κεντρική περιοχή της πόλης των Πατρών βάσει των εκσκαφών 2004-07 και θέσεις εκσκαφών της επόμενης χρονιάς



6.2. Έλεγχος σημαντικότητας (X^2 και Fisher's exact)

Επειδή η οπτική παρατήρηση δεν αρκεί, αξίζει κανείς να καταφύγει στην κλασική Στατιστική και σε έναν δημοφιλή έλεγχο σημαντικότητας, το τεστ X^2 , για να ελέγξει τη μηδενική υπόθεση, μήπως η εμφανής σχέση πολυγώνων προηγούμενων ετών και σημείων εκσκαφών επόμενου έτους (αμφότερα αρχαιολογικά και μη) είναι αποτέλεσμα τυχαίας

δειγματοληψίας και λανθασμένα τα εκλαμβάνουμε ως συνδεδεμένα (Shennan, 1988). Στην προκειμένη περίπτωση το X^2 δεν μπόρεσε να δώσει στατιστικώς έγκυρες τιμές και εναλλακτικά εκτελέστηκε ο έλεγχος Fisher's exact probability και η μηδενική υπόθεση απορρίφθηκε στο επίπεδο σημαντικότητας = 0,05 (Drennan, 1996).

6.3. Cluster and outlier analysis (Anselin Local Moran's I)

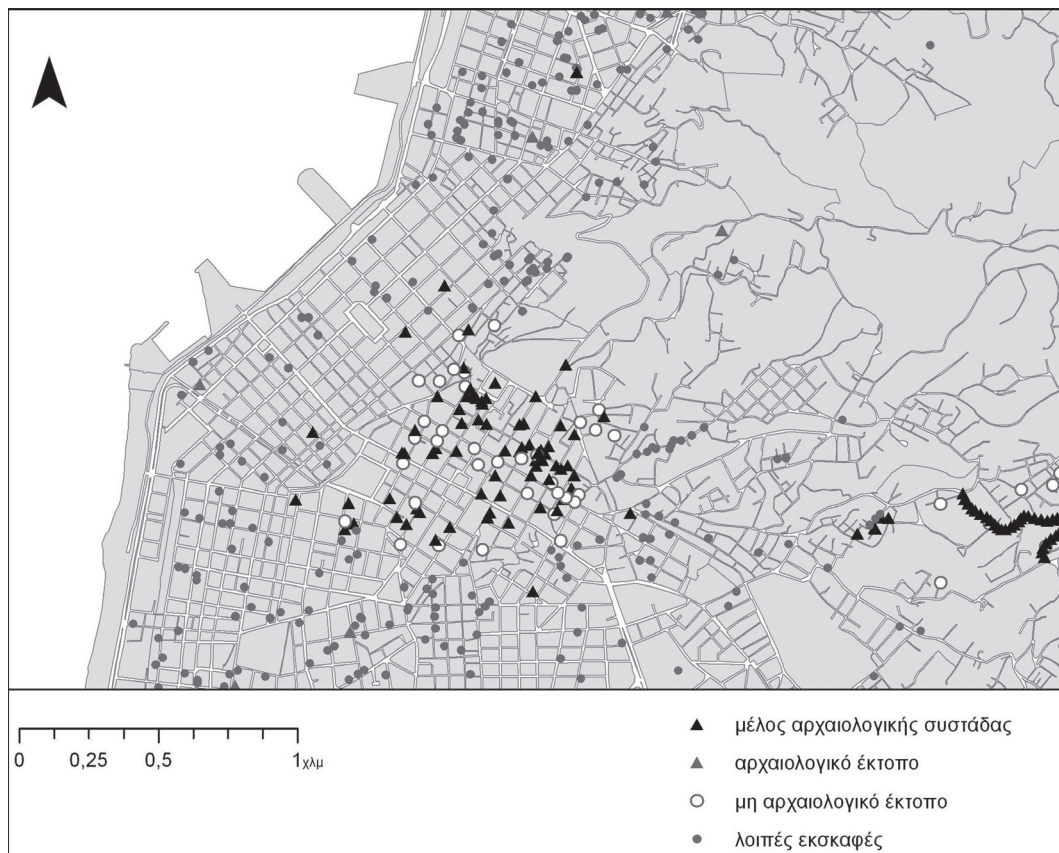
Ο έλεγχος Anselin Local Moran's I κρίνεται σκόπιμο να εκτελεστεί γιατί διορθώνει την αχωρικότητα της κλασικής Στατιστικής και επομένως δρα συμπληρωματικά του προηγούμενου ελέγχου και διευκολύνει την ανάλυση δεδομένων σε τοπικό επίπεδο (Kwamme, 1993). Σε αντίθεση με το πιο διαδεδομένο Global Moran's I που είναι γενικό, δηλαδή δίνει μια τιμή που ισχύει συνολικά για όλη την περιοχή μελέτης, το τοπικό εντοπίζει τα κατά τόπους στατιστικώς σημαντικά έκτοπα (outliers) και συστάδες (Premo, 2004). Πράγματι, ο πίνακας τιμών του τοπικού Moran (Inverse Distance/Euclidean Distance) έδειξε ότι ενώ οι μη αρχαιολογικές εκσκαφές ήταν διάσπαρτες στο χώρο, οι αρχαιολογικές εκσκαφές σχημάτιζαν συστάδες (Σχήμα 4). Ιδιαίτερο ενδιαφέρον είχε ο εντοπισμός των λιγοστών περιπτώσεων λανθασμένης πρόβλεψης του μοντέλου, εκεί δηλαδή όπου τα σημεία αρχαιολογικών εκσκαφών ήταν εντός μη αρχαιολογικών πολυγώνων και αντιστρόφως.

Η ύπαρξη αρχαιολογικών εκσκαφών περιβαλλόμενων από μη αρχαιολογικές, και μη αρχαιολογικών εκσκαφών περιβαλλόμενων από αρχαιολογικές, για να ερμηνευθεί απαιτεί περαιτέρω εξέταση και επανέλεγχο των συνθηκών έρευνας και συλλογής δεδομένων στις θέσεις αυτές.

6.4 Αξιολόγηση του μοντέλου

Η αξιολόγηση ενός μοντέλου το οποίο στηρίζεται στην προτεινόμενη μεθοδολογία μπορεί να γίνει κυρίως ή με τη σύγκριση άλλων μοντέλων που χρησιμοποιούν την τεχνολογία των Γ.Σ.Π., ή —και προφανώς— με κάποια άλλη αντίστοιχη τεχνολογία βασιζόμενη σε σύγχρονες τεχνικές της χωρικής ανάλυσης και της γεωστατιστικής, ή, τέλος, με τις εμπειρικές παρατηρήσεις των αρχαιολόγων για την τοπογραφία της αρχαίας πόλης, όπως προκύπτουν από τα ανασκαφικά τους δεδομένα,. Οι δύο πρώτες περιπτώσεις στην πράξη δεν μπορούν να ικανοποιηθούν, γιατί δεν είναι διαδεδομένη η κατασκευή μοντέλων πρόβλεψης στην αστική αρχαιολογία γενικής χρήσης και σίγουρα δεν υπάρχει προηγούμενη σχετική εξειδικευμένη μελέτη για την Πάτρα. Αυτό είναι ένα ανεξερεύνητο πεδίο, το οποίο αισιοδοξούμε ότι στο μέλλον θα προσελκύσει κι άλλους ερευνητές και θα αποτελέσει αφετηρία για γόνιμο διάλογο και προαγωγή των μεθόδων της αστικής αρχαιολογίας. Έτσι, προς το παρόν, αξιολόγηση μπορεί να γίνει μόνο με τα εμπειρικά πορίσματα των ανασκαφών της πόλης.

Σχήμα 4. Στατιστικώς σημαντικές συστάδες και έκτοπα αρχαιολογικών και μη εκσκαφών στο κέντρο της πόλης των Πατρών.



Για τις περισσότερες σύγχρονες πόλεις που είναι χτισμένες πάνω σε αρχαιολογικά στρώματα, και οι οποίες σκάβονται και ανοικοδομούνται διαρκώς, οι αρχαιολόγοι της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας είναι σε θέση να προσδιορίσουν την τοπογραφία της αρχαίας πόλης στα οικοπέδα που έχουν ήδη ανασκαφεί και εφόσον η ακριβής θέση έχει καταγραφεί και δημοσιευτεί. Οι χάρτες που προκύπτουν από αυτές τις καταγραφές και εφόσον δημοσιεύονται (π.χ. Συλλογικός τόμος Πάτρα, 2006) αποτελούν ένα αναλογικό χαρτογραφικό υπόβαθρο με το οποίο μπορεί εμπειρικά να συγκριθεί το μοντέλο πρόβλεψης στις γεωγραφικές θέσεις που συμπίπτουν, να διασταυρωθεί η αξιοπιστία του μοντέλου στις θέσεις αυτές και κατ'επέκταση στο σύνολο του χώρου, καθώς και να εντοπιστούν οι αδυναμίες και οι ελλείψεις του. Όμως, όπως φάνηκε και από τα αποτελέσματα του ελέγχου Χωρικής

Στατιστικής, μπορεί να συμβαίνει και το αντίστροφο. Δηλαδή το μοντέλο μπορεί να εντοπίζει αδυναμίες της έως τώρα έρευνας και να επισημαίνει θέσεις που χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης και προσοχής.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η χρήση των πληροφοριών που παρέχουν οι εκσκαφές για την ανάπτυξη μεθόδου εντοπισμού, ελέγχου και πρόβλεψης αρχαιολογικών πόρων μέσα σε αστικό περιβάλλον προτείνεται γιατί παρουσιάζει τα εξής πλεονεκτήματα.

1. Η δημιουργία βάσης δεδομένων είναι γρήγορη και σχετικά εύκολη. Μπορεί να βασίζεται στη συμπλήρωση απλής φόρμας ερωτηματολογίου, που θα επέχει θέση έκθεσης εκσκαφής. Η έκθεση αυτή συμπληρώνεται επί τόπου κατά τη διάρκεια της εκσκαφής από τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας. Η συμπλήρωση απαιτεί προσοχή αλλά όχι ιδιαίτερα εξειδικευμένες γνώσεις, ώστε να μπορεί να συμπληρώνεται από φύλακα, αν δεν παρίσταται αρχαιολόγος.
2. Η μοναδική αρχαιολογική πληροφορία που καλείται να συμπληρώσει ο εκπρόσωπος, εφόσον στην εκσκαφή προκύψουν αρχαία είναι ακριβώς αυτό και μόνο, δηλαδή η ύπαρξη αρχαίων και η διακοπή των εργασιών. Αυτή η πληροφορία δεν προσκρούει ούτε καταστρατηγεί το αποκλειστικό δικαίωμα του διενεργούντος σωστική ανασκαφή ή όποιου άλλου έχει λάβει σχετική άδεια, να δημοσιεύσει τα αποτελέσματα των ερευνών του μελλοντικώς και σύμφωνα με όσα προβλέπει ο νόμος (Άρθρο 39).
3. Οι πληροφορίες που συλλέγονται από τέτοιες εκθέσεις είναι εύληπτες, κατανοητές και χρηστικές όχι μόνο από αρχαιολόγους, αλλά και από μηχανικούς, εργολάβους, επενδυτές, ιδιοκτήτες κ.λπ. Η διεπιστημονική επικοινωνία και συνεργασία, άλλωστε, προβλέπεται, τόσο από τη εθνική νομοθεσία όσο και τη Σύμβαση της Μάλτας και όπου έχει εφαρμοστεί αποδεικνύεται πρόκληση αλλά και κλειδί για την ικανοποίηση όλων των ενδιαφερομένων πλευρών (Dalla Bona, 2000).
4. Η καταγραφή των εκσκαφών αποτελεί μια αμερόληπτη μέθοδο δειγματοληψίας, εφόσον θα ήταν αδύνατον να ελεγχθεί όλη η επικράτεια στα πλαίσια μιας έρευνας. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό, γιατί άλλου είδους δειγματοληπτικές αρχαιολογικές έρευνες τείνουν να επικεντρώνονται σε θέσεις που είναι πιθανό να υπάρχουν πράγματι αρχαία. Έτσι, όμως μειώνεται η αξία του μοντέλου, εφόσον το ενδιαφέρον δεν είναι να εντοπίζει κανείς αρχαία εκεί που τα περιμένει, αλλά μάλλον εκεί που θεωρεί χαμηλή την πιθανότητα ύπαρξης αρχαιοτήτων (Dore και Wandsnider, 2006). Αυτό το πλεονέκτημα διασφαλίζεται, γιατί

- κριτήριο δειγματοληψίας είναι μόνο η διενέργεια εκσκαφής μέσα στα όρια της επικράτειας.
5. Η εφαρμογή αυτής της πρότασης δεν απαιτεί τη δημιουργία νέων επιστημονικών και διοικητικών δομών. Βασίζεται στη λειτουργία και ενεργοποίηση των υφιστάμενων δομών της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας, για τη διαχείριση των κατασκευαστικών έργων στα οποία ανακαλύπτονται αρχαιότητες.
 6. Τα διοικητικά μέτρα που πρέπει να υιοθετηθούν εντάσσονται στο ευρύτερο πνεύμα και γράμμα του υφιστάμενου νόμου και δεν προϋποθέτουν νέες ρυθμίσεις ή αλλαγές της νομοθεσίας.
 7. Επιπλέον η εφαρμογή της συγκεκριμένης πρότασης επιδιώκει να αξιοποιήσει στο έπακρο ένα σύνολο πληροφοριών που μπορούν να αποσαφηνίσουν την αρχαιολογική φυσιογνωμία της πόλης, συνδυάζοντας τα πορίσματα αρχαιολογικών ερευνών που διεξάγονται εδώ και πολλές δεκαετίες στην πόλη με τη σύγχρονη τεχνολογία και πιο συγκεκριμένα την τεχνολογία των Γ.Σ.Π. και της Χωρικής Ανάλυσης (Simoni, υπό έκδοση β').
 8. Κάθε εγγραφή στη βάση δεδομένων, που θα προκύψει από την ψηφιοποίηση των πληροφοριών των εκσκαφικών εκθέσεων, συνεχίζει να συμπληρώνεται αργότερα και με νέες μεταβλητές κάθε φορά που θα προκύπτουν. Αυτό θα συμβαίνει είτε κατά τη διάρκεια των ανασκαφικών εργασιών είτε και μετά το πέρας τους με την αποδέσμευση της θέσης και με κάθε σχετική δημοσίευση. Η ενημέρωση είναι σταδιακή λαμβάνοντας πάντα υπόψη την πρόοδο των ερευνών και τη νέα γνώση.
 9. Κάθε εγγραφή αποτελεί μια θέση μέσα στο σχέδιο πόλεως και συνεπώς μπορεί να συνδεθεί με ένα πλήθος άλλων μεταβλητών εκτός των αρχαιολογικών, σχετικών με κάθε μορφής χωροταξικό, αναπτυξιακό, περιβαλλοντικό, πολεοδομικό σχεδιασμό.

Ολοκληρώνοντας και αναφορικά με την τελευταία παρατήρηση, και σε σχέση με το παράδειγμα που παρουσιάστηκε, πρέπει να αναφερθεί ότι ήδη γίνεται εμπλουτισμός της σχετικής χωρικής βάσης δεδομένων με στόχο τον περαιτέρω έλεγχο και βελτίωση του μοντέλου με άλλες μεταβλητές, όχι μόνο εκσκαφικού ή/και αρχαιολογικού χαρακτήρα, αλλά και με μεταβλητές που αναφέρονται στην πολεοδομική πληροφορία.

8. ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Με την παρούσα εργασία διερευνήθηκε ο εμπλουτισμός της διαδικασίας του πολεοδομικού σχεδιασμού με ένα μοντέλο πρόβλεψης αρχαιολογικών θέσεων εντός των ορίων μίας πόλης, ώστε να αποφεύγονται πιθανολογούμενες αρχαιολογικές θέσεις από τα κατασκευ-

αστικά έργα και να αποτρέπεται η καταστροφή αρχαίων στρωμάτων. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα που προέρχονται από εκσκαφές. Αποδείχθηκε πώς η στοιχειώδης γνώση της ύπαρξης αρχαίων ή μη σε μια θέση αρκεί για να κατασκευαστεί ένα μοντέλο πρόβλεψης, η αξιοπιστία του οποίου μπορεί να ελέγχεται σε κάθε στάδιο είτε με στατιστικές μεθόδους της κλασικής και της χωρικής στατιστικής, είτε με σύγκριση με την υφιστάμενη και δημοσιευμένη αρχαιολογική γνώση. Επίσης, μπορεί να συνδεθεί με πολεοδομικά δεδομένα συμβάλλοντας στην ολοκλήρωση του πολεοδομικού σχεδιασμού. Για το λόγο αυτό επελέγη το εγκεκριμένο Σχέδιο Πόλεως Πατρών και η πενταετία 2004-2005, χώρος και περίοδος κατά τα οποία υπήρχε διαθέσιμο υλικό για όλες τις αστικές εκσκαφές.

Είναι σαφές ότι η προτεινόμενη μέθοδος, είναι δυνατόν να έχει πρακτική εφαρμογή και σε άλλες σύγχρονες πόλεις κτισμένες πάνω σε αρχαίες, καθώς βασίζεται σε διαδικασίες εύκολες, ταχείες και άμεσα υλοποιήσιμες στο πλαίσιο των υφιστάμενων διοικητικών δομών και νομοθετικών περιορισμών. Ωστόσο, κάνοντας χρήση πιο εξειδικευμένων αρχαιολογικών παραμέτρων και σε συνδυασμό με πολεοδομικά δεδομένα είναι δυνατόν να κατασκευαστούν ακόμα πιο εξειδικευμένα μοντέλα και αυτό για τους συγγραφείς αποτελεί πεδίο περαιτέρω μελέτης και εφαρμογής.

Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε πολύ την αρχαιολόγο της Στ' ΕΠΚΑ, κ. Λαμπρινή Παπακώστα για την παραχώρηση αδημοσίευτου υλικού από τις έρευνές της στην υπογράφουσα, και το προσωπικό (επιστημονικό, τεχνικό και διοικητικό) της Στ' ΕΠΚΑ για την παροχή κάθε δυνατής διευκόλυνσης στη μελέτη του υλικού.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

Αυγερινού – Κολώνια Σ. (επ.) (2000) *Νέες πόλεις πάνω σε παλιές: Το παράδειγμα της Σπάρτης*, Σπάρτη: Δήμος Σπάρτης – ICOMOS – TEE.

Συλλογικός τόμος Πάτρα (2006) *Πάτρα: Από την Αρχαιότητα έως Σήμερα*, Αθήνα: Κότινος.

Ξενόγλωσση

Allen K.M.S., Green S.W. και Zubrow E.B.W. (επ.) (1990) *Interpreting Space: GIS and archaeology*, London: Taylor & Francis.

Bosqued C. B. και Preysler Baena J. (1996) "The role of GIS in the management of archaeological data: an example of application for the Spanish Administration", στο: Maschner H.D.G (επ.), *New Methods Old Problems; Geographic Information*

- Systems in Modern Archaeological Research*, Carbondale: Southern Illinois University Center for Archaeological Investigations.
- Bozoki Ernyey K. (2007) "Preventive archaeology in Hungary. One step behind", στο: Bozoki Ernyey K. (επ.), *European Preventive Archaeology: Papers of the EPAC Meeting, Vilnius 2004*, Hungary: National Office of Cultural Heritage – Council of Europe.
- Burrough P. A. (1986) *Principles of Geographical Information Systems for land resources assessment*, Oxford: Clarendon Press.
- Connolly J. και Lake, M. (2006) *Geographical Information Systems in Archaeology*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Council of Europe (1992) *European Convention on the Protection of the Archaeological Heritage* (Revised), Valetta, 16.1.1992, European Treaty No 143. Διαθέσιμο στο: <http://conventions.coe.int/Treaty/EN/Treaties/Html/143.htm>.
- Dalla Bona L. (2000) "Protecting cultural resources through the forest management planning in Ontario using archaeological predictive modeling", στο: Westcott L. και Brandon R. J. (επ.), *Practical Applications of GIS for Archaeologists: A Predictive Modeling Toolkit*, London: Taylor & Francis.
- Demoule J.P. (2007) "Preventive archaeology in France", στο: Bozoki Ernyey K. (επ.), *European Preventive Archaeology: Papers of the EPAC Meeting, Vilnius 2004*, Hungary: National Office of Cultural Heritage – Council of Europe.
- Dore C. D. και Wandsnider L.A. (2006) "Modeling for management in a compliance world", στο: Mehrer M. W. και Westcott K. L. (επ.), *GIS and Archaeological Site Location Modeling*, Boca Raton: Taylor & Francis.
- Drennan R.D. (1996) *Statistics for Archaeologists*, New York: Plenum Press.
- Ebert J. I. (2000) "The state of the art in "inductive" predictive modeling: Seven big mistakes (and lots of smaller ones)", στο: Westcott K. L. και Brandon R. J. (επ.), *Practical Applications of GIS for Archaeologists: A Predictive Modeling Toolkit*, London: Taylor & Francis.
- Gleeson P. (2007) "Rescue excavation in Ireland – Roads and codes", στο: Bozoki Ernyey K. (επ.), *European Preventive Archaeology: Papers of the EPAC Meeting, Vilnius 2004*, Hungary: National Office of Cultural Heritage – Council of Europe.
- Graves D. (2011) "The use of predictive modeling to target Neolithic settlement and occupation activity in mainland Scotland", *Journal of Archaeological Science*, 38.
- Guillot D. και Leroy G. (1995) "The use of GIS for archaeological resource management in France: the SCALA project, with a case study in Picardie", στο: Lock και Z. Stančič G. (επ.), *Archaeology and Geographical Information Systems: A European Agenda*, London: Taylor & Francis.

- Halls P.J., Bulling M., White P.C.L., Garland L. και Harris S., (2001). "Dirichlet neighbours: revisiting Dirichlet Tessellation for Neighbourhood Analysis", *Computers, Environment and Urban Systems*, 25 (1).
- Hjaltalin T. (2007), "Preventive archaeology in Iceland", στο: Bozoki Ernyey K. (επ.), *European Preventive Archaeology: Papers of the EPAC Meeting, Vilnius 2004*, Hungary: National Office of Cultural Heritage – Council of Europe.
- Kamermans H., van Leusen M. και Verhagen Ph. (επ.) (2009) *Archaeological Prediction and Risk Management: alternatives to current practice*, Leiden: Leiden University Press.
- Kantner J. (2008) "The archaeology of regions: from discrete analytical toolkit to ubiquitous spatial perspective", *Journal of Archaeological Research*, 16.
- Kohler T.A. και Parker S.C. (1986) "Predictive models for archaeological resource location", στο: Schiffer M.B. (επ.), *Advances in archaeological method and theory*, 9, New York: Academic Press.
- Kvamme K. L. (1983) "A manual for predictive site location models: examples for the Grand Junction District, Colorado", Draft submitted to the Bureau of Land Management, Grand Junction District, Colorado.
- Kvamme K.L. (1989) "Geographic Information Systems in regional archaeological research and data management", στο: Schiffer M.B. (επ.), *Archaeological method and theory*, 1, Tucson: University of Arizona Press.
- Kvamme K.L. (1993) "Spatial Statistics and GIS: an Integrated Approach", στο: Andresen J., Madsen T. και Scollar I. (επ.), *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology CAA 92*, Aarhus: Aarhus University Press.
- Lock G. και Harris T. (2006) "Enhancing predictive archaeological modeling: Integrating location, landscape, and culture", στο: Mehrer M. W. και Westcott K. L. (επ.), *GIS and Archaeological Site Location Modeling*, Boca Raton: Taylor & Francis.
- Maggi R. (2007) "The approach to preventive archaeology in Italy", στο: Bozoki Ernyey K. (επ.), *European Preventive Archaeology: Papers of the EPAC Meeting, Vilnius 2004*, Hungary: National Office of Cultural Heritage – Council of Europe.
- Mehrer W. και Westcott K. L. (επ.) (2006) *GIS and Archaeological Site Location Modeling*, Boca Raton: Taylor & Francis.
- Oberländer Târnoveanu I. (2007) "Preventive archaeological research in Romania. Legal aspects and results dissemination", στο: Bozoki Ernyey K. (επ.), *European Preventive Archaeology: Papers of the EPAC Meeting, Vilnius 2004*, Hungary: National Office of Cultural Heritage – Council of Europe.
- Pappas V. (1994) "Developing Urban Information systems in Greece. A comparative approach and methodological issues", Πρακτικά συνεδρίου: 5th EGIS/MARI, Paris.

- Pearce J. (2000) "Techniques for Defining School Catchment Areas for Comparison with Census Data", *Computers, Environment and Urban Systems*, 24(4).
- Premo L.S. (2004) "Local Spatial Autocorrelation Statistics quantify multi-scale patterns in distributional data: an example from the Maya Lowlands", *Journal of Archaeological Science*, 31(7).
- Rua H. (2009) "Geographical information systems in archaeological analysis: a predictive model in the detection of rural Roman villae", *Journal of Archaeological Science*, 36.
- Ruggles A. J. και Church R. L. (1996) "Spatial Allocation in Archaeology: An Opportunity for Reevaluation", στο: Maschner H.D.G. (επ.), *New Methods Old Problems; Geographic Information Systems in Modern Archaeological Research*, Carbondale: Southern Illinois University Center for Archaeological Investigations.
- Shennan S. (1988) *Quantifying Archaeology*, Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Simoni H. (1999) "The Geographical Information Systems in Cultural Resource Management", *Dialogues d' Histoire Ancienne*, 25(1).
- Simoni H. (υπό έκδοση α') "Archaeological Evaluation of Ground Disturbance Sites in Modern Greek Cities", στο: F. Contreras και F.J. Melero (επ.), *CAA 2010: Fusion of Cultures*.
- Simoni H. (υπό έκδοση β'), "Archaeological and non- archaeological excavations of modern cities: a contribution to where to develop and where to conserve", Πρακτικά συμποσίου: *8th International Symposium on the Conservation of Monuments in the Mediterranean Basin*, May 31st-June 2nd, 2010 Patras, Greece.
- Stančič Z. και Kvamme K.L. (1999) "Settlement modeling through Boolean overlays of social and environmental variables", στο: Barceló J. A., Briz I. και Vila A. (επ.), *New Techniques for Old Times CAA98. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, Oxford: Archaeopress.
- Stančič Z., Veljanovski T., Oštir K. και Podobnikar T. (2001) "Archaeological Predictive Modeling for Highway Construction Planning", στο: Stančič Z. και Veljanovski T. (επ.), *Computing Archaeology for Understanding the Past*, CAA 2000, Oxford: Archaeopress.
- van Leusen M. (1995) "GIS and archaeological resource management: a European agenda", στο: Lock G. και Stančič Z. (επ.), *Archaeology and Geographical Information Systems: A European Agenda*, London: Taylor & Francis.

- van Leusen P.M. (1996) "GIS and locational modeling in Dutch archaeology: a review of current approaches", στο: Maschner H.D.G (επ.), *New Methods Old Problems; Geographic Information Systems in Modern Archaeological Research*, Carbondale: Southern Illinois University Center for Archaeological Investigations.
- Veljanovski T. και Stančić Z. (2006) "Predictive modeling in archaeological location analysis and archaeological resource management: Principles and applications, στο: Mehrer M. W. και Westcott K. L. (επ.), *GIS and Archaeological Site Location Modeling*, Boca Raton: Taylor & Francis.
- Warren R.E., Oliver S.G., Ferguson J.A. και Druhot R.E. (1987) "A predictive model of archaeological site location in the Western Shawnee National Forest", Technical report No. 86-262-17, Springfield: Quaternary Studies Programm, Illinois State Museum.
- Westcott K. L. και Brandon R. J. (επ.) (2000) *Practical Applications of GIS for Archaeologists: A Predictive Modeling Toolkit*, London: Taylor & Francis.
- Wheatley D. (1996), "Between the lines: the role of GIS-based predictive modelling in the interpretation of extensive survey data", στο: Kamermans H. και Fennema K. (επ.), *Interfacing the past: Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 1995*, Leiden: Institute of Prehistory.
- Wheatley D. και Gillings M. (2002) *Spatial Technology and Archaeology: The Archaeological applications of GIS*, London: Taylor & Francis.
- Willems W. J. H. (2007) "The time they are a-changin': Observations on archaeology in a European Context", στο: Cooney G. (επ.), *Archaeology in Ireland: a vision for the future*, Dublin: Royal Irish Academy.
- Willems W.J.H. (2008) "Archaeological resource management and preservation", στο: Kars H. και Heeringen R.M. (επ.), *Preserving archaeological remains in situ*, Πρακτικά συνεδρίου: 3rd Conference 2006, *Preserving archaeological remains in situ*, Amsterdam: Institute for Geo- and Bioarchaeology.

Ελένη Σιμώνη,
 · Ινστιτούτο Τοπικής Ιστορίας, Πάτρα,
 e-mail: hsimoni@upatras.gr

Βασίλης Παππάς,
 · Εργ. Πολεοδομικού & Χωροταξικού Σχεδιασμού,
 Τμ. Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πανεπιστημιούπολη, 265 04, Ρίο,
 e-mail: vrappas@upatras.gr

4

Παπάς Β., Κοτζίνος Δ., Σταθάκης Δ.

Εισαγωγή

6

Μαυρίδης Α.

Γεωπληροφοριακή διαχείριση και ενίσχυση της αειφορίας του αγροτοπεριβάλλοντος μέσα από το μοντέλο της Βιολογικής Γεωργίας Ακριβείας (Precision Organic Agriculture)

30

Αρβανίτης Α., Λαφαζάνη Π., Μισιρλόγλου Σ.

Μοντέλο διαχείρισης δημοτικού κτηματολογίου σε περιβαλλον Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών με την βοήθεια στατιστικής ανάλυσης

64

Κούναδη Ου., Μπασιούκα Σ.

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών στα χέρια εθελοντών. Το παράδειγμα του OpenStreetMap στο Λονδίνο και την Αθήνα

94

Τσιωνάς Ι., Μπαλτζοπούλου Αικ., Τσιούκας Β., Καραμπίνης Α.

Οι πολεοδομικές συνιστώσες της σεισμικής διακινδύνευσης

116

Σιμώνη Ε., Παπάς Β.

Μέθοδος για την αξιοποίηση της αρχαιολογικής πληροφορίας που προέρχεται από την υλοποίηση οικοδομικών αδειών

ΘΕΜΑΤΑ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

138

Σταθάκης Δ., Κοτζίνος Δ.

Για μια ενδεικτική δομή προγραμμάτων μεταπτυχιακών σπουδών Συστημάτων και Επιστήμης Γεωγραφικών Πληροφοριών