



# Εκκένωση πληθυσμού

προσομοίωση-σενάρια  
*Agent Based Model (ABM)*



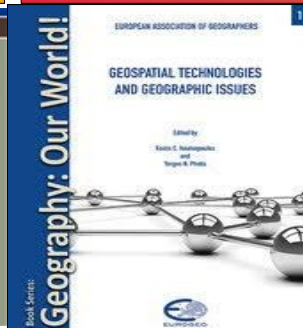
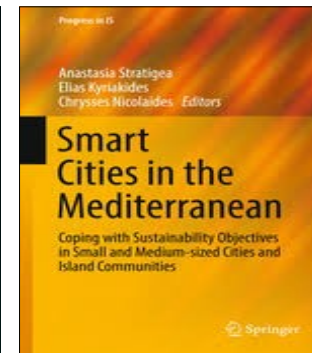
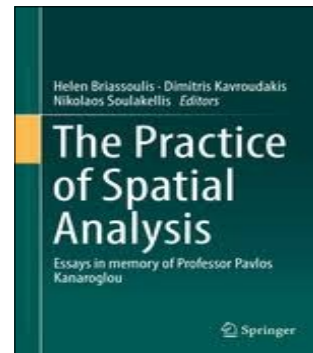
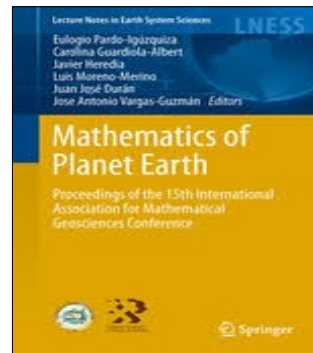
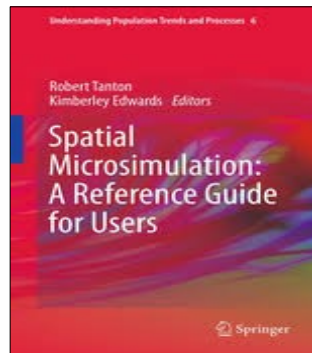
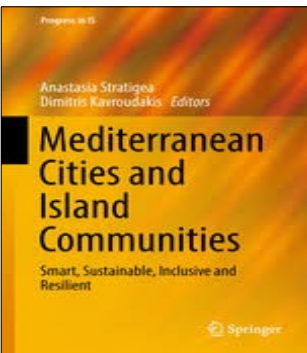
Πανεπιστήμιο Αιγαίου  
Τμήμα Γεωγραφίας

Δρ. Δημήτρης Καβρουδάκης  
Αν. Καθηγητής Γεωγραφικής Ανάλυσης  
dimitrisk@aegean.gr  
www.dimitrisk.gr

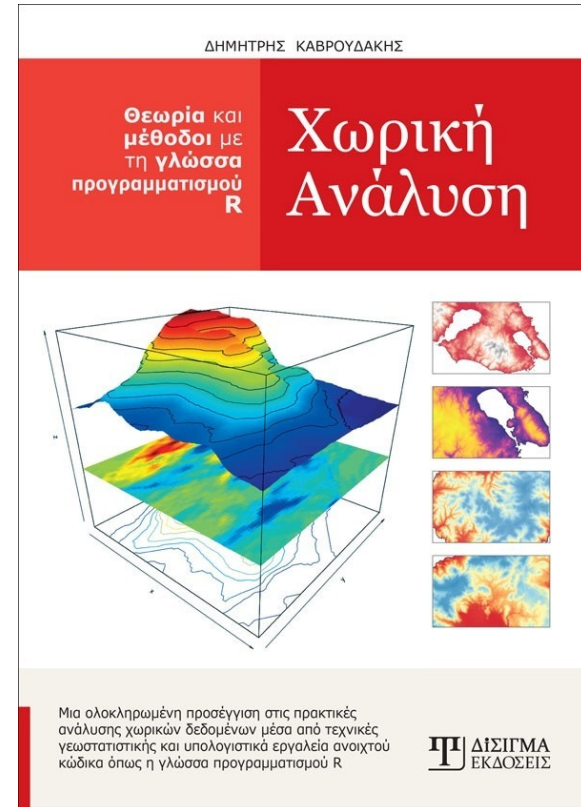
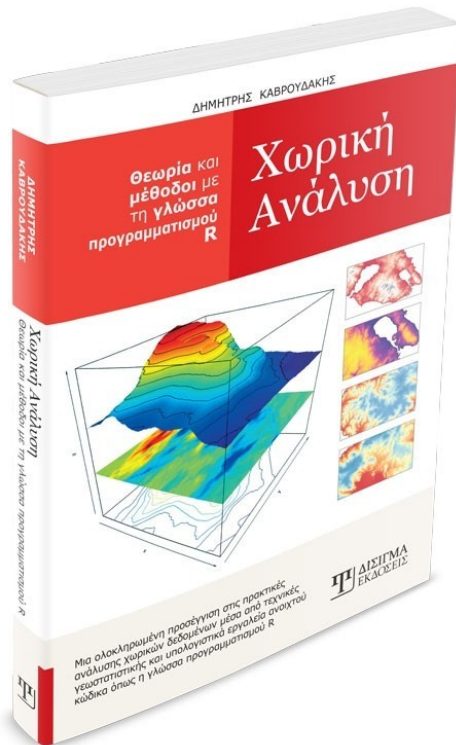
**SAG*i*SRS**  
ΧΑ-ΣΓΠ-ΤΗ

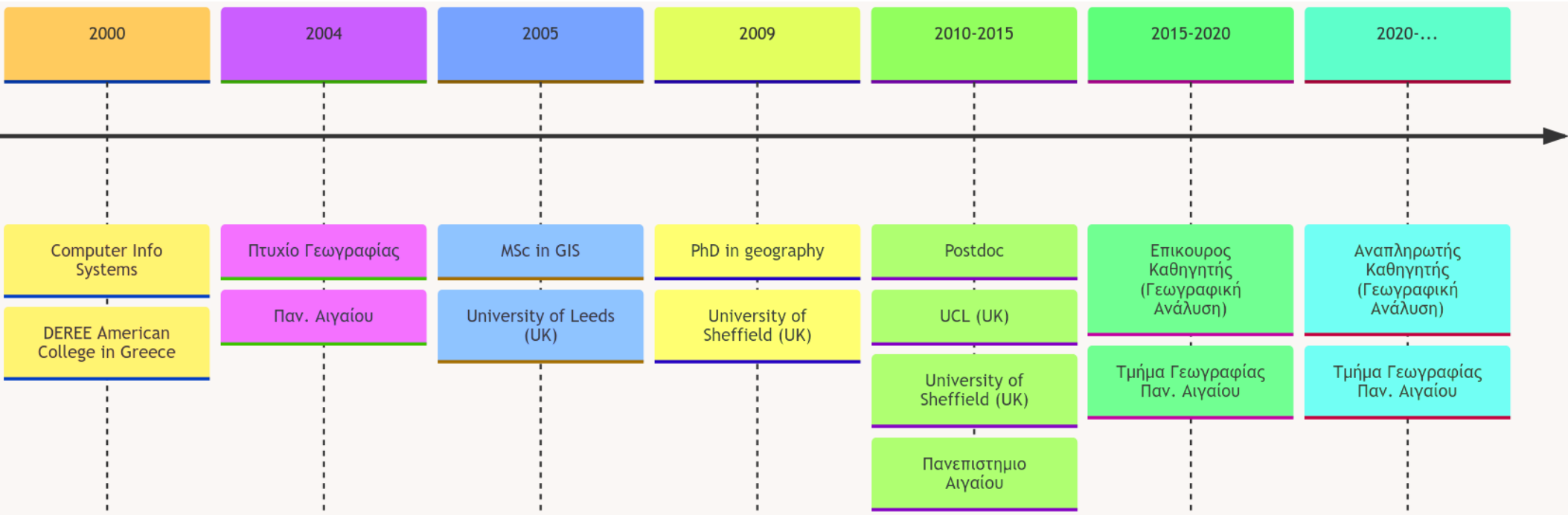
Spatial Analysis, Geographical Information Systems and Remote Sensing  
Ερευνητική ομάδα Χωρικής Ανάλυσης, Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών και Τηλεπισκόπησης

- Αν. Καθηγητής, Γεωγραφικής Ανάλυσης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Γεωγραφίας, [dimitrisk@aegean.gr](mailto:dimitrisk@aegean.gr) [www.dimitrisk.gr](http://www.dimitrisk.gr)
- Γραμματέας του Περιφερειακού Συμβουλίου Έρευνας-Καινοτομίας (ΠΣΕΚ) της Περ.Β.Αιγαίου (2022-2026)
- Μέλος του ΔΣ της Αναπτυξιακής εταιρίας “Μυτιλήνη Α.Ε”



# Δημήτρης Καβρουδάκης (2020) **Χωρική Ανάλυση** Εκδόσεις ΔΙΣΙΓΜΑ, ISBN13: 978-618-202-021-0









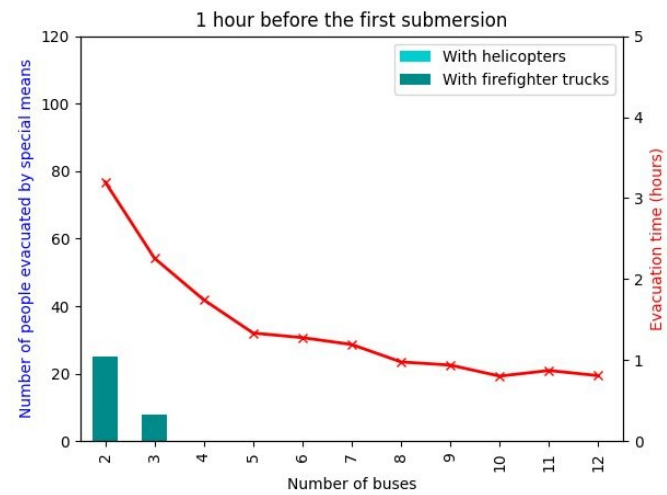
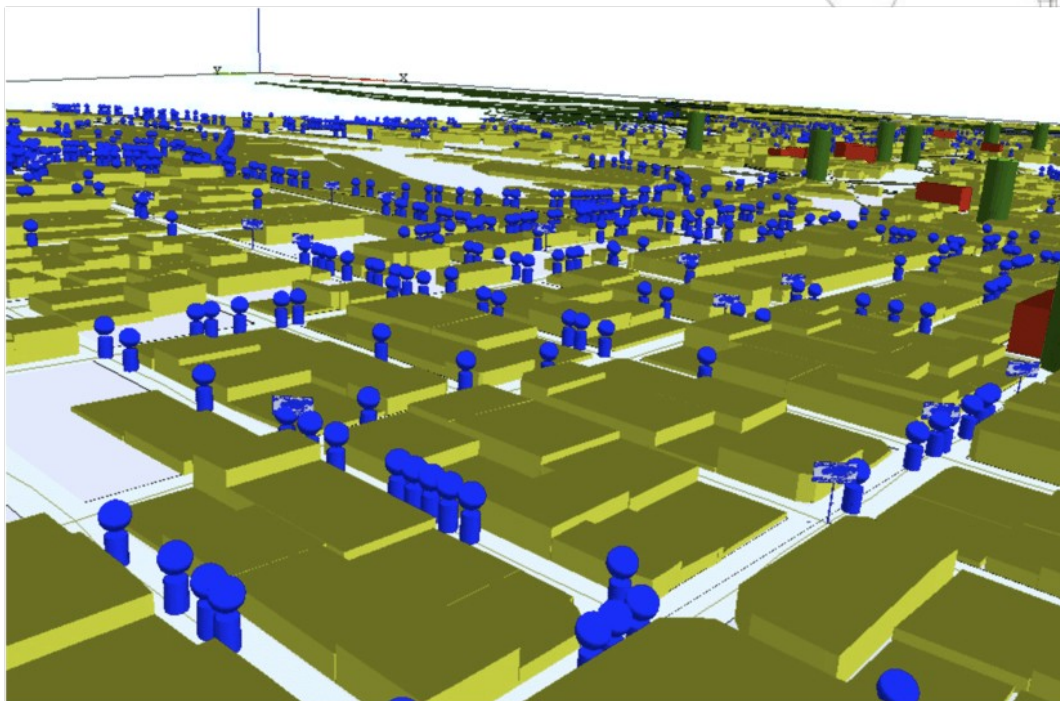
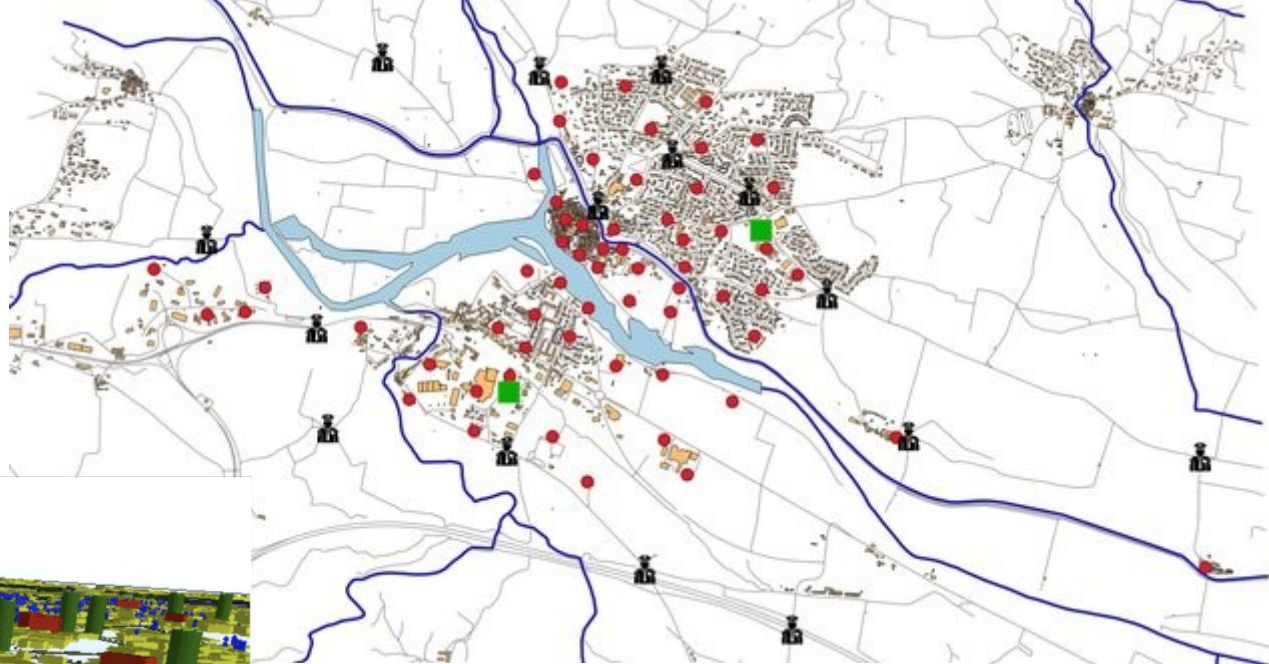
- **1** Ανάλυση **Κινδύνων** & Ευάλωτων Περιοχών
  - ✓ Αναγνώριση των πιθανών κινδύνων (φυσικές καταστροφές, βιομηχανικά ατυχήματα)
  - ✓ Χαρτογράφηση ευάλωτων περιοχών και του πληθυσμού που επηρεάζεται
  - ✓ Αξιολόγηση υποδομών (δρόμοι, γέφυρες, νοσοκομεία, καταφύγια)
- **2** Καθορισμός **Διαδρομών** & Σημείων **Συγκέντρωσης**
  - ✓ Ορισμός ασφαλών διαδρομών διαφυγής με εναλλακτικές επιλογές σε περίπτωση συμφόρησης
  - ✓ Δημιουργία σημείων συγκέντρωσης όπου οι πολίτες μπορούν να περιμένουν οδηγίες ή μεταφορά
  - ✓ Εξασφάλιση προσβασιμότητας για οχήματα έκτακτης ανάγκης και άτομα με ειδικές ανάγκες
- **3** Διαχείριση Κυκλοφορίας & **Συντονισμός** Μεταφορών
  - ✓ Προγραμματισμός μέσων μαζικής μεταφοράς (λεωφορεία, τραίνα, πλοία) για τη μετακίνηση πολιτών
  - ✓ Ορισμός προτεραιότητας για ασθενοφόρα, πυροσβεστικά, αστυνομία
  - ✓ Προσωρινές μονοδρομήσεις και χρήση βοηθητικών διαδρομών για αποφυγή συμφόρησης
- **4** Ενημέρωση & Επικοινωνία με τους Πολίτες
  - ✓ Εφαρμογή έγκαιρων ειδοποιήσεων (SMS alerts, social media, σειρήνες, ραδιόφωνο).
  - ✓ Ενημερωτικές ασκήσεις εκκένωσης για να γνωρίζουν οι πολίτες τι να κάνουν.
  - ✓ Δημιουργία κέντρου συντονισμού για τη λήψη αποφάσεων και τη διάδοση πληροφοριών.
- **5** Διαχείριση Ευάλωτων Πληθυσμών
  - ✓ Προτεραιότητα σε ηλικιωμένους, παιδιά, άτομα με αναπηρία
  - ✓ Διάθεση οχημάτων ειδικής μεταφοράς και συνοδών
  - ✓ Δημιουργία ειδικών χώρων φιλοξενίας
- **6** **Επαναφορά** & Αποτίμηση Μετά την Εκκένωση
  - ✓ **Εξασφάλιση** ότι όλοι οι κάτοικοι απομακρύνθηκαν με ασφάλεια.
  - ✓ **Αποτίμηση** ζημιών και σταδιακή επιστροφή όταν οι συνθήκες το επιτρέψουν
  - ✓ **Ενημέρωση** των πολιτών και βελτίωση του σχεδίου εκκένωσης με βάση τα δεδομένα της κρίσης

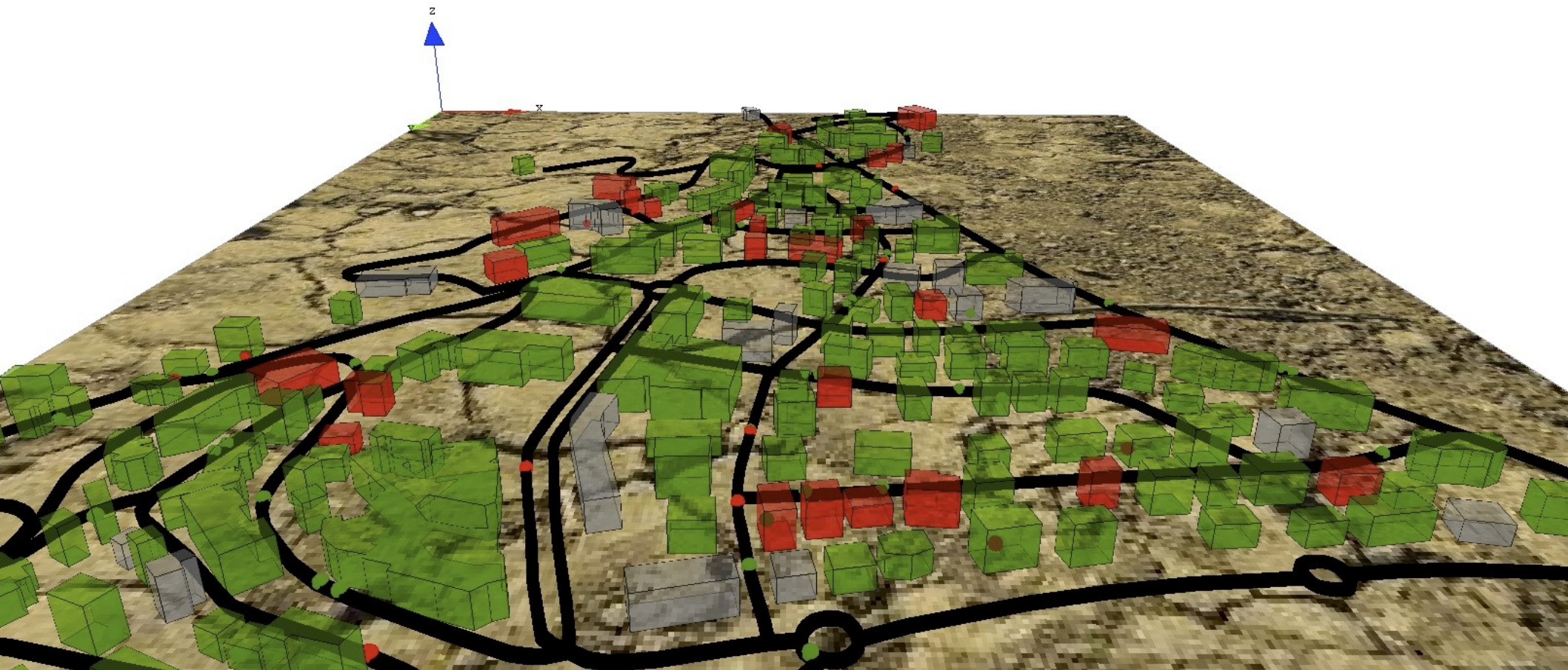
- Χωρικά δεδομένα και υποδομές πόλης
  - GIS δεδομένα: δρόμοι, κτήρια, γέφυρες, σημεία εξόδου, εμπόδια
  - Δημογραφικά δεδομένα (πληθυσμός ανά περιοχή, κινητικότητα πολιτών).
  - Σενάρια φυσικών καταστροφών (σεισμοί, πλημμύρες, πυρκαγιές)
- Προγραμματισμός πληθυσμού (agents)
  - Πολίτες με διαφορετικά προφίλ συμπεριφοράς
    - π.χ. ηλικιωμένοι, παιδιά, άτομα με κινητικές δυσκολίες
  - Οχήματα
    - (ιδιωτικά, ΜΜΜ, ασθενοφόρα) με διαφορετικές ταχύτητες και κανόνες κίνησης
  - Αρχές πολιτικής προστασίας
    - που δίνουν οδηγίες και επηρεάζουν τη συμπεριφορά των πολιτών
- Προσομοίωση δυναμικής συμπεριφοράς πληθυσμού
  - Μοντελοποίηση πανικού
    - και αλλαγών στη λήψη αποφάσεων σε συνθήκες κρίσης
  - Προσομοίωση συμφόρησης
    - (traffic simulation) και εναλλακτικών διαδρομών
  - Αντίδραση του πληθυσμού
    - σε μηνύματα εκκένωσης (SMS alerts, σειρήνες)
- Ανάλυση και οπτικοποίηση αποτελεσμάτων
  - 2D & 3D απεικόνιση της διαδικασίας εκκένωσης
  - Χρονοσειρές δεδομένων
    - για τον χρόνο εκκένωσης ανά περιοχή
  - Συγκρίσεις σεναρίων
    - για διαφορετικά σχέδια εκκένωσης και στρατηγικές



- **1** Ρεαλιστική προσομοίωση ανθρώπινης συμπεριφοράς
  - μοντελοποίηση ατομικών αποφάσεων
    - και συλλογικής συμπεριφοράς
  - Άτομα: μπορούν να αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον και να αντιδρούν δυναμικά
    - σε εμπόδια, συμφόρηση, πανικό και ενημερώσεις εκκένωσης
- **2** Προσαρμοστικότητα σε διαφορετικά σενάρια
  - Τροποποίηση παραμέτρων
    - (π.χ. ρυθμό εξόδου, χρονικά περιθώρια εκκένωσης)
  - Δοκιμή διαφορετικών στρατηγικών εκκένωσης για καλύτερο σχεδιασμό
- **3** Χωρική και χρονική ανάλυση της εκκένωσης
  - Ρεαλιστική αναπαράσταση αστικών περιοχών
  - Ανάλυση σε πραγματικό χρόνο, μελέτη κυκλοφοριακής συμφόρησης και υπολογισμό χρόνου εκκένωσης
- **4** Συνεργασία με άλλες μεθόδους μοντελοποίησης
  - Οδική κυκλοφορία
  - Μετεωρολογικά
  - Καταστροφές επιμέρους στοιχείων πόλης
- **5** Υποστήριξη στη λήψη αποφάσεων
  - Δοκιμή διαφορετικών πολιτικών μέτρων εκκένωσης
  - Ανάλυση του αντίκτυπου
    - αρχών ασφαλείας
    - πληροφόρησης πολιτών
  - Προσαρμογή σχεδίων εκκένωσης σε διαφορετικές καταστάσεις κρίσης
    - σεισμός, πλημμύρα, πυρκαγιά

- Εφαρμογές και χρήση
  - Αξιολόγηση του υπάρχοντος σχεδίου εκκένωσης μιας πόλης
  - Βελτιστοποίηση διαδρομών εκκένωσης
    - ανάλογα με την κυκλοφορία και τη διαθεσιμότητα οδικών δικτύων.
  - Δοκιμή διαφορετικών σεναρίων
    - για φυσικές καταστροφές ή ανθρωπογενείς κρίσεις
- Εκπαίδευση αρχών πολιτικής προστασίας
  - σε ρεαλιστικές προσομοιώσεις





# Έρευνα

**SAG i SRS**  
ΧΑ-ΣΓΠ-ΤΗ

**Spatial Analysis, Geographical Information Systems and Remote Sensing**

Ερευνητική ομάδα Χωρικής Ανάλυσης, Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών και Τηλεπισκόπησης



### Politics

**Sed ut perspiciatis unde omnis iste natus error sit voluptatem accusantium doloremque laudantium totam rem aperiam, eaque ipsa quae ab illo inventore veritatis et quasi architecto beatae vitae dicta sunt explicabo. Nemo enim ipsam voluptatem quia voluptas sit aspernatur aut odit aut fugit, sed quia consequuntur magni dolores eos qui ratione voluptatem sequi nesciunt. Neque porro quisquam est, qui dolorem ipsum quia dolor sit amet, consectetur, adipisci velit, sed quia non numquam eius modi tempora incidunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem.**

**Nam libero tempore, cum soluta nobis est eligendi optio cumque nihil impedit quo minus id quod maxime placeat facere possimus**

omnis voluptas assumenda est, omnis dolor repellendus. Temporibus autem quibusdam et aut officiis debitis aut rerum necessitatibus saepe eveniet ut et voluptates repudiandae sint et molestiae non recusandae. Itaque earum rerum hic tenetur a sapiente delectus, ut aut reiciendis voluptatibus maiores alias consequatur aut perferendis doloribus asperiores repellat. Sed ut perspiciatis unde omnis iste natus error sit voluptatem accusantium doloremque laudantium, totam rem aperiam, eaque ipsa quae ab illo inventore veritatis et quasi architecto beatae vitae dicta sunt.

KARSKASHI PRIVEHA SKAKOASO BAZIJA  
ASKSABO SKAKAKA  
111644



dimitrisk@aegean.gr



Dimitris Kavroudakis



Dimitris Kavroudakis



dimitris\_k



Instagram

d\_kavroudakis



dimitriskavroudakis

**Δρ. Δημήτρης Καβρουδάκης**  
Αν. Καθηγητής Γεωγραφικής  
Ανάλυσης

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